

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПРОБЛЕМ РЕЄСТРАЦІЇ ІНФОРМАЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНА БІБЛІОТЕКА УКРАЇНИ імені В. І. ВЕРНАДСЬКОГО

ДЖЕРЕЛО
DJERELO

UKRAINIAN
JOURNAL
OF ABSTRACTS

FOUNDED IN 1995
PUBLISHED 6 TIMES PER YEAR

УКРАЇНСЬКИЙ РЕФЕРАТИВНИЙ ЖУРНАЛ

Журнал засновано 1995 року
Виходить 6 разів на рік

5 • 2022

вересень – жовтень

СЕРІЯ 2

Техніка
Промисловість
Сільське господарство

Техніка в цілому

Енергетика. Радіоелектроніка

Гірнична справа

Машинобудування

Хімічна промисловість

Легка промисловість

Будівництво

Транспорт

Сільське господарство

Зміст

| | | | |
|--|------------|--|------------|
| Загальні роботи з техніки | 3 | Харчові виробництва | 162 |
| Техніка безпеки | 3 | Основні процеси та апарати харчових виробництв | 165 |
| Технічна освіта | 4 | Хлібопекарське виробництво | 165 |
| Вища технічна освіта в Україні | 4 | Кондитерське виробництво | 166 |
| Загальнотехнічні дисципліни | 4 | Переробка плодів та овочів | 168 |
| Метрологія. Техніка вимірювання | 5 | Виробництво м'яса та м'ясних продуктів | 169 |
| Сировина, матеріали. Матеріалознавство | 6 | Виробництво молока та молочних продуктів | 170 |
| Матеріали за видом структури | 7 | Громадське харчування | 170 |
| Конструкції (будівельні та небудівельні) | 8 | Технологія деревини, легкої промисловості. Поліграфія. | |
| Загальна технологія. Основи промислового виробництва | 9 | Фотокінотехніка | 171 |
| Промислове устаткування | 9 | Технологія деревини | 171 |
| Техніко-економічні питання виробництва | 10 | Деревообробні виробництва | 171 |
| Відходи та їх використання | 12 | Виробництва легкої промисловості | 172 |
| Монтаж, експлуатація, ремонт | 13 | Будівництво | 174 |
| Технічне обслуговування | 13 | Будівельна механіка | 174 |
| Енергетика. Радіоелектроніка | 14 | Архітектурно-будівельне проектування | 177 |
| Енергетика | 14 | Будівельні матеріали та вироби | 177 |
| Електроенергетика. Електротехніка | 16 | Бетони та будівельні розчини | 178 |
| Теплоенергетика. Теплотехніка | 38 | Частини будівель (архітектурні конструкції) | 179 |
| Ядерна (атомна) енергетика | 46 | Будівельні конструкції | 180 |
| Гідроенергетика | 47 | Технологія будівельного виробництва | 182 |
| Інші галузі енергетики | 48 | Окремі види будівництва | 182 |
| Техніка стиснених і розріджених газів | 50 | Цивільне будівництво | 183 |
| Радіоелектроніка | 51 | Санітарно-технічне будівництво | 184 |
| Кібернетика | 51 | Гідротехнічне будівництво. Гідротехніка | 191 |
| Загальна радіотехніка | 55 | Містобудування | 192 |
| Електроніка | 59 | Планування та забудова міст | 193 |
| Квантова радіотехніка. Квантова електроніка. | | Реконструкція населених місць | 194 |
| Квантова радіофізика | 60 | Благоустрій населених місць | 194 |
| Електроакустика. Технічна акустика | 60 | Пожежна охорона | 196 |
| Електричний зв'язок | 60 | Транспорт | 197 |
| Телебачення | 64 | Залізничний транспорт | 200 |
| Радіолокація | 64 | Рухомий склад залізниць. Локомотиво- та вагонуобудування | 201 |
| Автоматика та телемеханіка | 64 | Автодорожній транспорт | 202 |
| Інформаційна та обчислювальна техніка | 69 | Автомобільні дороги та автостанції | 203 |
| Інші галузі радіоелектроніки | 92 | Рухомий склад автотранспорту | 204 |
| Гірнична справа | 92 | Автомобільні перевезення | 208 |
| Загальні питання гірничої справи | 96 | Водний транспорт | 208 |
| Буріння. Буропідривні роботи | 98 | Судна (флот). Судновиробництва | 209 |
| Керування гірничим тиском | 104 | Судноводіння та зв'язок на водному транспорті | 211 |
| Рудникова вентиляція, рудникове освітлення | | Водні перевезення (експлуатація водного транспорту) | 211 |
| та гірничорятувальна справа | 107 | Повітряний транспорт | 212 |
| Окремі способи розробки родовищ корисних копалин | 109 | Літальні апарати | 213 |
| Розробка родовищ окремих видів твердих корисних копалин | 110 | Аеронавігація та зв'язок на повітряному транспорті | 217 |
| Розробка родовищ вугілля та вуглистих корисних копалин | 110 | Міжпланетні сполучення | 218 |
| Розробка родовищ рудних (металевих) корисних копалин | 111 | Трубопровідний транспорт | 218 |
| Розробка родовищ нерудних (неметалевих) твердих | | Магістральні трубопроводи | 219 |
| корисних копалин | 113 | Міський транспорт | 221 |
| Розробка нафтових і газових родовищ | 113 | Промисловий транспорт | 221 |
| Розробка нафтових родовищ | 114 | Сільське та лісове господарство | 224 |
| Розробка газових і газоконденсатних родовищ | 116 | Природничонаукові та технічні основи сільського господарства | 224 |
| Збагачення корисних копалин | 118 | Грунтознавство | 225 |
| Технологія металів. Машинобудування. Приладобудування | 120 | Сільськогосподарські меліорації | 227 |
| Технологія металів | 121 | Механізація, електрифікація, авіація у сільському господарстві | 228 |
| Металознавство | 121 | Рослинництво | 229 |
| Металургія | 125 | Загальне рослинництво | 229 |
| Машинобудування | 130 | Спеціальне рослинництво | 230 |
| Загальне машинобудування. Машинознавство | 130 | Лісове господарство. Лісгосподарські науки | 236 |
| Загальна технологія машинобудування. Обробка металів | 132 | Окремі групи та породи лісових дерев і чагарників | 237 |
| Окремі машинобудівельні й металообробні процеси | | Захист рослин | 237 |
| та виробництва | 133 | Тваринництво | 238 |
| Технологія виробництва устаткування галузевого призначення | 140 | Спеціальне (часткове) тваринництво | 238 |
| Приладобудування | 142 | Ветеринарія | 239 |
| Хімічна технологія. Хімічні та харчові виробництва | 142 | Авторський покажчик | 241 |
| Хімічна технологія. Хімічні виробництва | 142 | Покажчик періодичних та продовжуваних видань | 249 |
| Основні процеси та апарати хімічної технології | 143 | | |
| Технологія неорганічних речовин | 144 | | |
| Технологія органічних речовин | 151 | | |

Загальні роботи з техніки

(реферати 5.Ж.1 — 5.Ж.13)

5.Ж.1. Всеукраїнська науково-практична конференція «Сучасні хімічні технології: екологічність, інновації, ефективність»: [зб. наук. матеріалів], 7 — 8 жовтня 2021 р. / Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти», Херсонський національний технічний університет, Херсонський державний університет, Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Херсон: Вишемирський В. С., 2021. — 123 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Досліджено газу крові для діагностування захворювань тварин. Висвітлено аспекти використання електронного навчального курсу при вивченні хімічних дисциплін. Увагу приділено дослідженню можливих причин порушень технології виноробства. Комплексно оцінено експлуатаційні властивості захисних покриттів будівельних конструкційних матеріалів. Охарактеризовано використання вуглецьмісного сорбенту для очищення річкової води від органічних забруднювачів. Розглянуто вплив сертифікації персоналу на екологічну складову виробництва харчових, непродовольчих товарів та послуг. Проаналізовано якості лікарської рослинної сировини трави звіробою. Досліджено особливості водопостачання Херсонської обл. Увагу приділено біологічній рекультивації та дезактивації компонент техноосистем.

Шифр НБУВ: ВС68921

5.Ж.2. Інтегровані інтелектуальні робототехнічні комплекси (ІРТК-2021). Чотирнадцята міжнародна науково-практична конференція, 18 — 19 травня 2021 р., Київ, Україна: зб. тез / ред.: О. О. Шелуха; Національний авіаційний університет, Інженерна академія України, Національний університет водного господарства та природокористування, Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, Wrocław university of science and technology. — Київ: НАУ, 2021. — 255 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Досліджено вплив механічної обробки на геометричні параметри кільцевих деталей. Розроблено метод фільтрації сигналів скануючого зондового мікроскопа. Опрацьовано результати вимірювання та калібрування автоматизованої системи наливку на нафтобазах. Висвітлено питання підвищення надійності роботи операторів щита управління енергогенеруючого об'єкта. Розроблено структурну схему аналого-цифрового блоку введення інформації від вимірювача лінійних прискорень. Визначено допустимі похибки вимірювання швидкості авіаційної гравіметричної системи. Наведено методику моделювання процесу координатних вимірювань складного профілю інструмента. Запропоновано методику комплексного оцінювання ефективності метрологічного забезпечення експлуатації озброєння та військової техніки.

Шифр НБУВ: ВА854763

Див. також: 5.Ж.26, 5.К.681

Техніка безпеки

5.Ж.3. Безпека обладнання, що працює під тиском: навч. посіб. / О. О. Нікітін, О. М. Килимник, В. В. Мисліборський. — Кам'янець-Подільський: Панькова А. С., 2021. — 303 с.: рис. — Бібліогр.: с. 302-303. — укр.

Надано класифікацію обладнання, що працює під тиском та представлено типи цього обладнання. Розглянуто вимоги щодо проектування, виготовлення, монтажу та експлуатації обладнання, що працює під тиском. Досліджено порядок обліку введення в експлуатацію цього обладнання. Наведено приклади аварій посудин і розглянуто причини їх виникнення. Надано організаційно-правові засади здійснення державного ринкового нагляду в Україні. Проаналізовано основні положення нормативних документів, що регламентують безпеку обладнання, що працює під тиском.

Шифр НБУВ: ВА853995

5.Ж.4. Математичне моделювання в задачах оцінки ризику на потенційно небезпечних об'єктах: [монографія] / М. М. Біляев, І. В. Калашніков, В. В. Біляєва, В. А. Козачина, О. В. Берлов. — Дніпро: Журфонд, 2021. — 269 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 248-269. — укр.

Висвітлено сучасні математичні методи оцінювання ризику токсичного або термічного ураження працівників у випадку надзвичайних ситуацій на хімічно небезпечних об'єктах. Розглянуто методи мінімізації ризику ураження працівників при екстремальних ситуаціях на підприємствах. Помилкова оцінка величини ризику може призвести до створення нераціональної системи захисту персоналу, яка на практиці може виявитися неефективною та не забезпечити збереження життя працівників за виникнення екстремальної ситуації на хімічно небезпечному об'єкті. Розглянуто технологію побудови багатофакторних CFD моделей, що надають

зможу, оперативно визначити зони хімічного та теплового забруднення. Досліджено різноманітні ефективні методи оцінювання техногенних ризиків за умов емісії хімічно небезпечних речовин на промислових об'єктах.

Шифр НБУВ: ВА854607

5.Ж.5. Планування та впровадження заходів з електромагнітної безпеки у промислових будівлях та спорудах / О. В. Панова, Н. Б. Бурдейна, К. Д. Ніколаєв, Я. І. Бірук // Вісті Донецького гірничого інституту. — 2020. — № 2. — С. 155-161. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Мета дослідження — визначення чинників невиробничого пошкодження, які впливають на електромагнітну обстановку у промислових будівлях та впровадження послідовності заходів з її нормалізації. Експериментально досліджено джерела сторонніх електромагнітних полів у будівлях та спорудах, які можуть негативно впливати на працюючих та чутливі прилади на виробництві. Для цього було визначено та використано засоби знаходження таких полів. Проведено узагальнення стану та опису електричних силових мереж а також розподілу інтенсивності високочастотних електромагнітних полів. Проаналізовано та представлено заходи електромагнітної безпеки на виробництві різного призначення. Обстежено промислові п'ятиповерхові будівлі на предмет наявності струмів у металевих конструкціях. Одержані результати свідчать, що вони мають значні рівні електричних струмів в металевих конструкціях залежно від стояка будівлі. Встановлено, що передумовою застосування заходів безпеки є аналіз стану електричних силових мереж, розподілу інтенсивності високочастотних електромагнітних полів тощо. Експериментально встановлено рівні електромагнітних полів у частково екранованих приміщеннях. Одержано типові залежності інтенсивності випромінювань мобільних телефонів від рівня сигналу з боку базових станцій. Обгрунтовано умови нормалізації електромагнітної обстановки у окремих приміщеннях та будівлі в цілому. Впроваджено заходи електромагнітної безпеки. Для мінімізації впливу силових електричних мереж на електромагнітну обстановку у будівлі доцільно модернізувати її за схемою TN-S, або TN-C-S, що знижує рівні некомпенсованих електрострумів у мережі й відповідних магнітних полів. Встановлено, що: обов'язковим є визначення наявності сили електрострумів витoku на заземлених несучих конструкціях та інженерних мережах, які генерують магнітні поля гігієнічно значущих напруженостей; зниження рівнів цих струмів за рахунок технічних рішень додатково зменшує інтенсивність електроподібних процесів у металевих конструкціях; для зниження рівнів високочастотних електромагнітних полів у виробничих приміщеннях, які сформувалися за рахунок відбиття та перебивання електромагнітних хвиль доцільно застосувати композиційні екранувальні матеріали з керованими коефіцієнтами поглинання та відбиття. Такий підхід надасть змогу систематизувати загальний електромагнітний фон у приміщеннях та будівлі в цілому.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.Ж.6. An analysis of effect of water hyacinth carbonization temperature on fabrication and EMI shielding radar / A. M. Imammuddin, S. Soeparman, W. Suprpto, A. As'ad Soniefi // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/6. — С. 6-14. — Бібліогр.: 33 назв. — англ.

The need to increase the ability of water hyacinth composites as EMI radar protection is related to the carbonization process of organic materials. This research aimed to determine the effect of water hyacinth carbonization temperature on the effectiveness of fabrication and EMI shielding radar. The research method includes the preparations such as cutting, washing, and drying the water hyacinth. The drying process is carried out using an oven with a temperature of 70 °C for 4 days. Then the water hyacinth is mashed until it reaches the 80 mesh size. Then the carbonization process is carried out, with variations in carbonization temperature ranging from 500 °C, 600 °C, 700 °C, 800 °C, 900 °C and 1000 °C, with a heat increase speed of 3 °C /minutes. After reaching the specified temperature, a holding time is then carried out for 1 hour. Furthermore, the composite composition of 30 % water hyacinth activated carbon powder and 70 % phenol-formaldehyde (PF) resin was molded using a hot press with a pressure of 300 kg/cm² at 180 °C for 10 minutes. The results showed that the water hyacinth composite could be used as an EMI protection material at the X-Band frequency (8 — 12,5 GHz). Where the electrical conductivity and EMI SE increases with increasing carbonization temperature. Water hyacinth composites at a carbonization temperature of 1000 °C showed the highest electrical conductivity and the highest EMI SE, respectively 4,64 × 10⁻² S/cm and 41,15 dB (attenuation 99,99 %) at a frequency of 8 GHz. The high absorption contribution is associated with the synergy combination of KCl and the pore structure of

the goitre. KCl contributes to the magnetic properties and pore structure with high electrical conductivity values.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Ж.7. An individual mask creation using the information model / V. Tigarev, Y. Barchanova, I. Prokopovych, O. Lopakov, R. Vinokurov // Пр. Одес. політехн. ун-ту. — 2021. — Вип. 1. — С. 95-105. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

Розробка індивідуальних засобів захисту дихання (маски) під час пандемії коронавірусу є актуальною. Сучасні технології проектування та виготовлення надають змогу створити маски з урахуванням індивідуальних анатомічних особливостей людини. Розглянуто різні типи конструкції захисних масок (ЗМ). Необхідно створити маски з урахуванням анатомічних особливостей людини. Для вирішення цього питання в різних країнах проводяться конкурси зі створення масок нового покоління, такий як Mask Innovation Challenge в США. Запропоновано створення ЗМ із використанням сучасних комп'ютерних технологій на базі інформаційної моделі (ІМ). Розглянуто загальний підхід і варіант практичної реалізації створення маски з урахуванням індивідуальних особливостей людини. ІМ має 5 основних етапів створення ЗМ. Для створення моделі голови людини використано метод фотограмметрії, коли за двовимірними фотографіями формується її тривимірна модель. На поверхні моделі голови в програмі Autodesk 3DS Max створено основу каркасу маски за допомогою технології репологиї. Потім розроблено тривимірну твердотільну модель каркаса маски, яку перевірено на механічні навантаження за зміни міміки обличчя. Створення твердотільної моделі каркаса маски та симуляцію механічних навантажень проведено у програмі Autodesk Fusion 360. Проведено симуляцію виготовлення несучого каркаса маски за допомогою адитивної технології. Наприкінці створено маску з використанням змінного багатощарового фільтру.

Шифр НБУВ: Ж69121

5.Ж.8. Revealing the effect of rounded noise protection screens with finite sound insulation on an acoustic field around linear sound sources / V. Didkovskiy, V. Zaets, S. Kotenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/5. — С. 16-22. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

This paper reports studying the reduction of traffic noise by rounded noise protection screens with finite sound insulation, that is, those that can pass sound. Almost all models of acoustic screens, which are examined by analytical methods, are either direct or such that disregard the passage of sound through the screen, that is, it is assumed that the screen sound insulation is non-finite. This approach made it possible to solve the problem for a simplified model analytically but made it impossible to analyze the required sound insulation of noise protection screens. In the current paper, the problem of investigating an acoustic field around the screen whose sound insulation is finite has been stated, that is, it was taken into consideration that a sound wave propagates through the body of the screen. In addition, a given problem considers a rounded screen, rather than vertical, which is also used in different countries. Such a problem was solved by the method of partial domains. This method has made it possible to strictly analytically build a solution to the problem by simplifying it to solving an infinite system of algebraic equations, which was solved by the method of reduction. The screen model was set by the values of the density and speed of sound in the screen material. This approach has made it possible to change the acoustic impedance of the screen material and thereby change the sound insulation of the screen. That has made it possible to quantify the effect of screen sound insulation on its effectiveness. It has been shown that the efficiency of noise protection screens with finite sound insulation is approaching the efficiency of acoustically rigid screens, provided that the screen's natural sound insulation is 13 — 15 dB greater than the estimated efficiency of the rigid screen. The study results could make it possible to more accurately assess the effectiveness of noise protection screens. Determining the screen acoustic efficiency would make it possible to set requirements for its sound insulation characteristics. That could make it possible to select the designs of noise protection screens with minimal physical parameters, such as thickness, weight, etc.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.К.777

Технічна освіта

Вища технічна освіта в Україні

5.Ж.9. 75 славних і знаменних років навчально-науковому інституту енергозбереження та енергоменеджменту КПІ ім. Ігоря Сікорського! / С. П. Денисюк, А. Л. Ган, О. В. Данілін, М. І. Сергієнко // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 3. — С. 7-17. — укр.

У 2021 р. навчально-науковий інститут енергозбереження та енергоменеджменту (ННІЕЕ) КПІ ім. Ігоря Сікорського, який з 1997 р. є спадкоємцем Гірничого факультету, факультету гірничої

електромеханіки і автоматики, гірничо-технологічного факультету відмітив знаменну і приємну подію — 75 років з Дня заснування, і 70 річчя першого випуску спеціалістів!

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Ж.10. Инновационное развитие современных технологий: [коллектив.] монография / Ф. В. Новиков, В. А. Жовтобрюх, В. С. Гусарев, В. Б. Наддачин, А. А. Якимов, А. А. Андиллахай, А. С. Сергеев, Д. Ф. Новиков. — Днепр: Лира, 2021. — 479 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 449-473. — рус.

Рассмотрены этапы становления технологических знаний и проблемы инновационного развития технологий в современных условиях. Обобщен опыт применения на предприятиях Украины современных металлорежущих станков с ЧПУ и высокоэффективных режущих лезвийных твердосплавных инструментов с износостойкими покрытиями. Приведены новые теоретические и практические решения технологических задач, связанные с лезвийной и абразивной обработками. Значительное внимание уделено дальнейшему развитию прогрессивного метода прерывистого шлифования. Определены перспективы развития промышленных предприятий на основе создания конкурентоспособной продукции с обеспечением принципов социальноответственного маркетинга. Выявлены возможности для специалистов среди известных новейших инновационных технологий увидеть направления создания опережающих технологий, которые помогут делать новую конкурентоспособную продукцию и приносить значительную прибыль предприятию. Заявлено, что в настоящее время на промышленных предприятия Украины поставляется современное зарубежное технологическое оборудование, в особенности металлообрабатывающее оборудование, позволяющее повысить производительность труда в 10 и более раз при обеспечении высокого качества обрабатываемых поверхностей деталей машин.

Шифр НБУВ: ВА853294

5.Ж.11. Нариси історії Харківського політехнічного інститута: конспект лекцій / А. Г. Журило, Д. Ю. Журило; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». — Харків: Панов А. М., 2021. — 215 с.: фот. — Бібліогр.: с. 214-215. — укр.

Звернено увагу на організацію навчальної та науково-дослідної роботи в ХПТІ наприкінці XIX ст. Вказано причини появи вищої технічної школи кінця XIX ст. та здійснення навчально-педагогічної і науково-дослідної роботи в Харківському практичному технологічному інституті. Висвітлено основні напрямки наукових досліджень викладачів. Описано становлення фундатора вищої технічної освіти в Україні В. Л. Кирпичова як вченого і педагога, значення його наукової спадщини. Охарактеризовано діяльність директорів ХПТІ наприкінці XIX — на початку XX ст. Висвітлено діяльність ХПТІ у роки Першої світової війни, зокрема, виконання військових заказів, роботу викладачів та студентів ХПТІ на оборону.

Шифр НБУВ: ВА854965

5.Ж.12. Підготовка фахівців вищої кваліфікації механічного профілю у Львівській політехніці / І. В. Кузьо, Ю. П. Шоловій // Автоматизація вироб. процесів у машинобуд. та приладобудуванні: Укр. міжвід. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 55. — С. 5-14. — Бібліогр.: 3 назв. — укр.

Наведено історію розвитку механіки та стислу хронологію створення і роботи спеціалізованих вчених рад для підготовки кадрів вищої кваліфікації у Львівській політехніці, виокремлено та охарактеризовано основні етапи їх діяльності.

Шифр НБУВ: Ж28588

Загальнотехнічні дисципліни

5.Ж.13. Лінгвістична інтерпретація номенів графічного дизайну: історія і сьогодення: монографія / О. В. Гурко, І. С. Попова; Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. — Дніпро: Лира, 2021. — 175 с. — Бібліогр.: с. 145-173. — укр.

Досліджено процес формування та розвитку української термінологіки графічного дизайну, охарактеризовано її сучасний стан. З'ясовано етимологію номенів графічного дизайну. Досліджено іншомовні запозичення в термінології графічного дизайну. Розглянуто механізми адаптації окремих елементів субмови графічного дизайну до нових умов їх функціонування. Виявлено лексико-семантичні та словотвірні особливості, а також репрезентовано структурно-граматичну будову найменувань графічного дизайну.

Шифр НБУВ: ВА853205

5.Ж.14. Математичні тривимірні моделі та методи аналізу руху газоповітряних сумішей в задачах промислової аеродинаміки та екології атмосфери: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 01.05.02 / Ю. О. Скоб; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна. — Харків, 2021. — 45 с.: рис. — укр.

Удосконалено методи і засоби математичного і комп'ютерного моделювання руху газових сумішей у приземному шарі атмосфери з урахуванням складного рельєфу, хімічної взаємодії та токсичного характеру домішок. Розроблено новий клас тривимірних

математичних моделей у вигляді нелінійних початково-крайових задач зі складними граничними умовами, які відрізняються розрахунковими схемами для моделювання характерних сценаріїв виникнення і руху газових сумішей. Розв'язання поставлених задач проведено за методом С. К. Годунова, якого модифіковано для газових сумішей. Розроблено методологію визначення факторів впливу збуреного повітря на довкілля та прогнозу наслідків із застосуванням модифікованого апарату пробіт-аналізу. Побудовано програмний засіб комп'ютерної реалізації системної моделі підтримки прийняття рішень для пошуку ефективних захисних споруд. Адекватність математичної моделі валідовано і верифіковано, а високу ефективність її комп'ютерної реалізації обґрунтовано теоретично і підтверджено практично. Основні результати дослідження знайшли застосування у промисловості на етапі експертної оцінки наслідків потрапляння в атмосферу вибухонебезпечних і токсичних газових домішок.

Шифр НБУВ: RA449424

5.Ж.15. Основи біотехнічних систем та їх моделювання: навч. посіб. / Л. К. Гліненко, В. А. Павлиш, В. М. Фаст, Є. І. Яковенко; Національний університет «Львівська політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2020. — 379 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 373-377. — укр.

Розглянуто особливості біотехнічних систем (БТС) як окремого класу великих складних систем, в межах яких об'єднано в єдине ціле технічні та біологічні елементи. Наведено класифікацію БТС. Описано функціональні характеристики та параметри якості БТС. Досліджено взаємні впливи біологічних і технічних елементів. Показано, що проектування технічних складових БТС неможливе без урахування параметрів біологічних складових, що потребує моделювання як технічних, так і біологічних підсистем та їх взаємозв'язків. Наведено загальні принципи та інструменти моделювання біотехнічних систем. Відзначено особливості та розглянуто підходи до моделювання окремих фізіологічних систем організму людини. Подано приклади моделей окремих систем та фізіологічних процесів.

Шифр НБУВ: VC68894

5.Ж.16. Основи ергономіки та художнього конструювання: навч. посіб. / В. С. Пуць, Г. В. Єфімчук; Луцький національний технічний університет. — Луцьк: ІВВ Луц. НТУ, 2018. — 126 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 126. — укр.

Розглянуто загальні питання художнього конструювання і його місце в системі сучасного проектування; структуру форми і властивості її елементів; закономірності гармонізації частин форми. На конкретних прикладах подано уявлення про властивості та засоби композиції. Досліджено проблему цілісності і єдності композиції, увагу приділено питанням впливу кольору на сприйняття форми та колірної гармонії.

Шифр НБУВ: VA854176

5.Ж.17. Оцінювання надійності провідного керуючого каналу із трикратним резервуванням для спільної, роздільної та комбінованої кабельних оболонок / С. В. Щербовських, В. Я. Білас, Т. О. Стефанович // Автоматизація вироб. процесів у машинобуд. та приладобудуванні: Укр. міжвід. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 55. — С. 15-24. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Мета роботи — розробити підхід для кількісного оцінювання показників надійності (ПН) провідного керуючого каналу (ПКК) із трикратним резервуванням (ТКР) для спільної, комбінованої та роздільної кабельних оболонок. Надійність формалізовано за допомогою блок-схем і динамічних дерев відмов. Для обчислення ПН ПКК із ТКР розроблено статичні та динамічні моделі. Основою для одержання цих моделей є діаграма станів та переходів. Статичні моделі сформовано на основі логіко-ймовірнісних виразів. Динамічні моделі базуються на принципах марковського аналізу. Для інтенсивності руйнування жил, яка вища за інтенсивність руйнування кабельної оболонки, показано, що роздільна кабельна оболонка забезпечує найвищу надійність, а спільна кабельна оболонка — найнижчу. Відповідно, комбінована кабельна оболонка за надійністю посідає проміжну позицію з незначним наближенням до показників роздільної. ПН, які обчислено за статичними моделями, в усіх трьох випадках занижені у порівнянні з показниками, обчисленими за динамічними моделями. Хоча статичні моделі надають меншу точність, однак вони не вимагають побудови громіздких марковських моделей. Удосконалено підхід для моделювання надійності керуючих каналів із трикратним резервуванням жили для випадків роздільної, комбінованої та спільної оболонок. Запропонований підхід рекомендовано використовувати для оцінювання надійності під час проектування технологічного обладнання, функціонування якого може становити небезпеку для життя та здоров'я обслуговуючого персоналу. Одержані результати є математичною основою для дослідження надійності провідного кабельного каналу з трьома жилами, які захищено армуванням і кабельною оболонкою у різних комбінаціях.

Шифр НБУВ: Ж28588

5.Ж.18. Analyzing the influence of a particle's linear and angular velocity on the equations of liquid motion / V. Budarin // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/5. — С. 23-30. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

This paper has analyzed the equation of motion in terms of stresses (Navier), as well as its two special cases for an incompress-

ible viscous current. One is the Stokes (Navier — Stokes) equation, and the other was derived with fewer restrictions. It has been shown that the Laplace equation of linear velocity can be represented as a function of two variables — the linear and angular speed of particle rotation. To describe the particle acceleration, all motion equations employed a complete derivative from speed in the Gromeka — Lamb form, which depends on the same variables. Taking into consideration the joint influence of linear and angular velocity allows solving a task of the analytical description of a turbulent current within the average model. A given method of analysis applies the provision of general physics that examines the translational and rotational motion. The third type of mechanical movement, oscillatory (pulsation), was not considered in the current work. A property related to the Stokes equation decomposition has been found; a block diagram composed of equations and conditions has been built. It is shown that all equations for viscous liquid have their own analog in a simpler model of non-viscous fluid. That makes it easier to find solutions to the equations for the viscous flow. The Stokes and Navier equations were used to solve two one-dimensional problems, which found the distribution of speed along the normal to the surface at the flow on a horizontal plate and in a circular pipe. Both solution methods produce the same result. No solution for the distribution of speed along the normal to the surface in a laminar sublayer could be found. A relevant task related to the mathematical part is to solve the problem of closing the equations considered. A comparison of the theoretical and empirical equations has been performed, which has made it possible to justify the assumption that a rarefied gas is the Stokes liquid.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Ж.19. Modeling mated surfaces with the required parameters / N. Ismailova, V. Bogach, B. Lebedev, N. Oliynyk, S. Manakov // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/1. — С. 21-26. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

This paper has proposed improving the methods of circular and screw conversion, to be used in the design of cutting tools and tooling that include complex mated surfaces. Underlying the improvement of both methods is the construction of a mathematical base and the development of a computer subprogram, based on it, in the MATLAB system. During the research, the original screw-type curved surface and the curvilinear generatrix axis were formed on the basis of improved methods, taking into consideration the exclusion of interference at the design stage. A comprehensive solution to this problem is important for the manufacture of products by rolling. Given this, the original instrumental surface of the cutting tool takes into consideration the pairing condition between the article's and tool's points. The result, when designing gears and cutting tools using the proposed improved methods, assigns the curvilinear surface parametrically, represented by two-dimensional arrays characterizing its coordinates. To avoid interference at the design stage, it is necessary to analyze the intersection of the axis of the curvilinear generatrix with horizontal planes. That would make it possible, when machining an article, to avoid cutting, jamming, as well as the dangerous concentration of stresses. The accuracy and reliability of a wide range of articles in machines and machinery and other kinematic pairs also improve. The proposed improvement of circular and screw conversion methods to simulate curvilinear mated surfaces that exclude interference at the design stage is of practical interest in machine building.

Шифр НБУВ: Ж24320

Метрологія. Техніка вимірювання

5.Ж.20. Напівпровідникові сенсорні для визначення вибухонебезпечних і токсичних газів у повітрі: монографія / Л. П. Олексенко, Н. П. Максимович, І. П. Матушко, Г. В. Федоренко; Київський національний університет імені Тараса Шевченка. — Київ: Київський університет, 2021. — 199 с.: табл., рис. — укр.

Висвітлено сучасні проблеми створення, дослідження, практичного використання адсорбційно-напівпровідникових сенсорів на основі оксидів металів, призначених для вимірювання у повітрі концентрації горючих і токсичних газів. Для розуміння процесів формування чутливості газових сенсорів описано механізми їхньої дії, вплив каталітично-активних добавок на основні сенсорні та динамічні характеристики. Зазначено, що наведені експериментальні дані авторів щодо окиснення H_2 та CO на сенсорних матеріалах і чутливості відповідних сенсорів до H_2 та CO у повітрі підтверджують вирішальну роль кисню, що хемосорбується, на поверхні газочутливого шару сенсора, на формування його характеристик.

Шифр НБУВ: VA853943

5.Ж.21. Прецизійне ультразвукове вимірювання рівня рідини через «товсту» сталеву стінку / В. К. Богусевич, Л. М. Замаєнова, Г. М. Котов, М. І. Скіпа // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 3. — С. 56-68. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Розглянуто питання вимірювання рівня рідини через «товсту» сталеву стінку. При вимірюванні рівня за часом поширення сиг-

налу найкращу точність забезпечує кореляційно-фазовий прийом складних сигналів. Але при проходженні таких сигналів через «товсту» стінку руйнується їх фазова структура, що пов'язано з хвилями Лемба вищого порядку. При вирішенні задачі сигнал, що приймається, є сумою сигналу, який пройшов через стінку та шар рідини, сигналів коливань товщинних резонансів поздовжніх і поперечних хвиль і сигналу нерезонансних коливань, що поширюються в стінці. Запропоновано оцінювання спотворень сигналу, що приймається, за його спектрами та методику формування оптимальних зондуючих сигналів. Експерименти на «товстій», 14,5 мм, сталевій стінці показали, що при використанні оптимальних сигналів для трьох діапазонів частот, 593 — 790, 395 — 593 і 197 — 395 кГц, похибка вимірювання часу не перевищила 1 мкс, а значення коефіцієнта фазової кореляції склали 0,84 — 0,92, 0,78 — 0,90 і 0,45 — 0,65, відповідно.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.Ж.22. Фізика та хімія напівпровідникових адсорбційних сенсорів: [монографія] / В. Г. Литовченко, А. А. Євтух, Я. І. Лепіх, Т. І. Горбанюк; ред.: В. Г. Литовченко; Національна академія наук України, Інститут фізики напівпровідників імені В. Є. Лашкарьова. — Київ: Наукова думка, 2021. — 285, [1] с.: рис., табл. — (Проект «Наукова книга»). — Бібліогр.: с. 268-283. — укр.

Розглянуто фізичні та хімічні процеси, характерні для адсорбційних, каталітичних та п'єзоелектричних ефектів, на яких базується робота напівпровідникових сенсорів газів. Наведено інформацію про основи фізики поверхні й адсорбційних процесів. Детально проаналізовано адсорбційноелектричний ефект та викладено експериментальні результати дослідження дії газів на шаруваті системи діелектрик-напівпровідник. Особливий акцент зроблено на аспекті використання наноструктур та наноструктурованих матеріалів. Описано квантовий механізм адсорбтокаталітичної активності наноструктурованої поверхні. Наведено результати розроблення мікроелектронних напівпровідникових газових датчиків і проаналізовано створення інтелектуальних систем на їх основі. Увагу приділено фізичним і хімічним процесам, а також розробленню акустоелектронних сенсорів газів на поверхневих акустичних хвилях.

Шифр НБУВ: ВА855157

5.Ж.23. Computer simulation of logarithmic transformation function to expand the range of high-precision measurements / V. Shcherban', G. Korogod, O. Kolysko, M. Kolysko, Y. Shcherban', G. Shehutska // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/9. — С. 27-36. — Бібліогр.: 25 назв. — англ.

Studies of the effect of normalized radiation fluxes on the measurement result revealed the most influential one. The value of the normalized flow F_0 was shown to have a greater effect on the relative measurement error than ΔF_0 is allows investigating the relationship between the controlled F_x and the normalized flow F_0 . Experimental studies have confirmed that by a threefold increase in the normalized flow F_0 relative to the controlled flow F_x , it becomes possible to increase the measurement accuracy in a wide range. In particular, it was found that at the flux value $F_0 = 0,16 \times 10^{-3}$ W, it becomes possible to measure the controlled flow in a wider range $F_x = (0,16 \times 10^{-3} - 0,97 \times 10^{-3})$ W with a relative error of thousandths of a percent. The effect of the reproduction error on the measurement result under the condition of a threefold increase in the normalized flow F_0 relative to the controlled flow F_x is shown. It was found that an increase in the reproduction error of the normalized radiation fluxes by 1 order leads to a narrowing of the range in which the value of the relative error tends to zero. It is shown that in the absence of a threefold increase in the normalized flow F_0 , an increase in the reproduction error of the normalized flows by 1 order leads to individual cases of reduction in the relative error to small-order values. The latter, by the way, applies to cases where the ratio between the normalized F_0 and controlled flow F_x , as 3 to 1, is ensured. It is shown that the reproduction error of the dark flow does not affect the measurement result. Thus, there is reason to believe that it is possible to expand the measurement range, in which the value of the relative error is thousandths of a percent, even for 1 measurement cycle.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Ж.24. Development of a special cell for optical and electrochemical measurements using 3D printing and modern electronic base / V. Kotok, V. Kovalenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/5. — С. 6-13. — Бібліогр.: 27 назв. — англ.

A special design of the measuring cell was proposed, which makes it possible to determine the optical and electrochemical characteristics of thin-film electrochromic electrodes simultaneously. Also, the proposed cell provides constant temperature control using a small-sized thermostating unit built on Peltier elements and digital boards of W1209 thermostats. The cell was made using 3D printing with ABS plastic by the fused deposition method (FDM), followed by a sealing stage using a solution of polymethyl methacrylate dissolved in dichloroethane. In the course of the research, the use of a green laser with a wavelength of 520 nm was substantiated. Separately, the linearity of optical readings, the dependence of the

indicators of the optical characteristics measurement system on temperature, as well as the uniformity of electrolyte heating in the cell, were studied. In addition, the pattern of the electric field was determined, which was an indicator of the uniformity of the current density distribution on the measured electrode. The obtained dependences made it possible to assert that the characteristics of the cell and the measuring system as a whole are suitable for the stated research purposes. It was also shown that the cost of the cell, together with the optical measuring system and the constant temperature control system, is more than two times cheaper than simple electrochemical cells offered by manufacturers. The proposed algorithm for the development of the cell design, the approach to the selection of components, as well as the given technical details, allow us to manufacture measuring equipment for the specific goals of the researcher. In this case, the given schematic, structural, and hardware solutions can be used separately from each other.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Ж.25. Modeling of a system of quality assessment indicators of measuring instruments / O. Velychko, O. Hrabovskyi, T. Gordiyenko, S. Volkov // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/9. — С. 69-78. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

Modern measuring instruments (MI) are of great importance for providing measurements in all areas of the national economy. Their main purpose is to conduct accurate and reliable measurements in order to obtain complete and reliable measurement information. To perform this important function, MI must be of appropriate quality, which must be reliably assessed. In the traditional definition, MI is a technical means that is used in measurements and has standardized characteristics. For technical means, there is a traditional system of quality indicators. In addition to these quality indicators, additional specific indicators should be established for MI, which should objectively assess the metrological characteristics. The expediency of creating and using a special system of quality indicators for all stages of the MI life cycle is proved. Building such a system requires maximum use of quantitative characteristics that express certain quality indicators. Important indicators of this system are a number of MI indicators related to metrological characteristics. For MI, it is also advisable to use a common system of quality indicators for technical facilities. The proposed multiple models of MI quality indicators and evaluation of MI quality indicators allow studying the influence of MI quality indicators and performing their evaluation at all stages of the MI life cycle. Understanding and managing the system for evaluating MI quality indicators helps to increase efficiency in achieving planned results. For effective implementation of these models, it is necessary to use regulated requirements of some international and regional standards and recommendations.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.Ж.40

Сировина, матеріали. Матеріалознавство

5.Ж.26. Видатні вчені-механіки — фундатори Інституту проблем міцності / А. П. Зінковський; Національна академія наук України, Інститут проблем міцності імені Г. С. Писаренка. — Київ: Ін-т проблем міцності ім. Г. С. Писаренка НАН України, 2021. — 93 с.: фот. — Бібліогр.: с. 90-92. — укр.

Стисло відображено історію створення та розвитку Інституту проблем міцності імені Г. С. Писаренка НАН України, біографічні дані та результати наукової і науково-організаційної діяльності засновника Інституту — академіка НАН України Г. С. Писаренка, а також провідних вчених Інституту — В. Т. Трощенко, М. В. Новікова, А. О. Лебедева, В. В. Матвєєва, А. Я. Красовського та В. О. Стрижале, які стояли у витоків його створення, а згодом були обрані академіками і членами-кореспондентами НАН України. При підготовці використано публікації про Інститут та видатних вчених-механіків — його фундаторів в журналах «Вісник НАН України» та «Проблеми міцності». Статті, як розділи брошури, наведено практично без скорочень з деякими уточненнями. Їх доповнено деякими коментарями автора, який працює в Інституті майже 50 років, а також спогадами колег вчених.

Шифр НБУВ: ВА853990

5.Ж.27. Матеріалознавство: навч. посіб. / В. І. Бузило, В. П. Сердюк, А. В. Яворський, О. А. Гайдай; Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». — Дніпро: НТУ «ДП», 2021. — 242 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 242. — укр.

Розглянуто структуру та властивості, склад і будову основних металевих і неметалевих матеріалів, галузі використання конструкторських та інструментальних матеріалів у гірництві.

Шифр НБУВ: ВА853432

5.Ж.28. Методи розрахунку коефіцієнта інтенсивності напружень з врахуванням геометричної нелінійності та довільної форми тріщини: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.09

А. І. Ориняк; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». — Київ, 2021. — 25 с.: рис., табл. — укр.

Розроблено числові та аналітичні методи розрахунку коефіцієнта інтенсивності напружень (КІН), для неklasичних проблем механіки руйнування, зокрема, для тріщин складної форми та для тріщин в тонкостінних конструкціях з врахуванням геометричної нелінійності (ГН). Представлено модифікацію методу Вільямса, що враховує затухаючі на нескінченності члени. Досліджено межі та надано рекомендації щодо застосування даного методу. Розроблено аналітичний метод розрахунку КІН в трубах з довгими осьовими поверхневими тріщинами з врахуванням ГН залежно від внутрішнього тиску. Наведено результати верифікації величин КІН з одержаними числовими розв'язками МСЕ. Побудовано числові моделі для розрахунку КІН та розкриття берегів тріщин в ГН постановці для наскрізних тріщин залежно від змінної величини осової сили. Побудовано апроксимативну формулу, що описує вплив ГН ефекту для узагальненої вісьової сили та безрозмірної довжини тріщини. Показано значимість ефекту для реальних лабораторних експериментів. Розроблено універсальний напіваналітичний метод розв'язку інтегро-диференційного рівняння теорії пружності для плоских тріщин нормального відриву довільної форми. Для перевірки аналітичних результатів побудовано числові моделі МСЕ для тріщин різної форми, наприклад, для прямокутної, внутрішньої півеліптичної тріщини, тощо, та проведено співставлення результатів. Проведено практичні розрахунки КІН в часі для елементів конструкцій АЕС для різних сценаріїв протікання аварійних ситуацій. Створено ряд імітаційних моделей з вбудованою тріщиною, для якої розрахунки КІН проводилися за методами нелінійної механіки руйнування. Для тріщин, що проходять через наплавлений матеріал, де відбувається стрибки напружень, обгрунтовано застосування методу функцій впливу, для чого розроблено аналітико-числову процедуру, що використовує частково неперервні базові закони навантаження.

Шифр НБУВ: PA449419

5.Ж.29. Localization of steel fractures based on the fractal model of their metallographic images / I. Zhuravel, L. Mychuda, Yu. Zhuravel // Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science. — 2020. — 6, № 2. — С. 12-22. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

There are a number of tasks that require assessment of the condition of the material and its mechanical characteristics. Such tasks may arise at the production stage, when there's a need to control the content of various components of the material, strength, hardness, etc. Also similar tasks arise during exploitation of materials, which is especially relevant today, when most of the responsible products and structures in the field of nuclear energy, chemical industry, machinebuilding industry are on the verge of wearing down. Previously defectoscopy methods were mainly used to assess the reliability of such materials and products. These methods provided information on the presence or absence of a defect. But to prevent accidents, information about the pre-defective state of the material itself and the degree of its degradation is needed. Approaches involving methods and means of solid state physics, mechanics, chemistry, materials science and other scientific disciplines have become more informative for describing the state of degradation. However, these methods are quite labourous and time consuming and cannot be applied to transient processes. Therefore, it is important to develop a method that would be based on the analysis of the microstructure of the material would allow to obtain its numerical mechanical characteristics. This approach would be used at the production stage of materials to determine their components and mechanical characteristics and at the stage of exploitation to determine the degree of degradation of the material. It is known that the fractal dimension of each microstructure of the material is an indicator of its qualitative characteristics. Thus, the numerical value of the fractal dimension establishes the relationship between the structure and the mechanical properties of the material. In this work the method of localization of fractures of heat-resistant steels on the basis of fractal models of metallographic images is developed and its advantages in comparison with other known approaches are analyzed.

Шифр НБУВ: Ж44086

5.Ж.30. Thermometric bridge circuits for measuring thermophysical properties / I. Vasylykivskiy, V. Fedynets, Ya. Yusyuk // Energy Eng. and Control Systems. — 2020. — 6, № 2. — С. 127-136. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Запропоновано конструкції ряду приладів для вимірювання теплопровідності твердих матеріалів, розроблені на основі нових методологічних підходів, що надають можливість проводити вимірювання в широкому діапазоні значень теплопровідності з високою точністю. В основі запропонованих підходів було використано принцип інваріантності — забезпечення компенсації впливу різних неінформативних параметрів на результат вимірювання. Для розрахунку розроблених мостових теплових вимірювальних схем (зрівноважених, незрівноважених і неповного зрівноваження) застосовано теорію теплових кіл, яка базується на аналогії процесів переносу тепла й електрики. Побудова приладів для вимірювання теплопровідності на базі мостових теплових вимірювальних схем надає змогу значно підвищити точність вимірювання теплофізичних характеристик матеріалів за рахунок зменшення похибок від

впливу неінформативних параметрів на результат вимірювань. Це своєю чергою надає змогу розширити діапазон вимірювання значень теплопровідності, підвищити надійність і зменшити собівартість приладів внаслідок спрощення вимірювальної схеми.

Шифр НБУВ: Ж44046

Див. також: 5.Ж.60

Матеріали за видом структури

5.Ж.31. Вплив вмісту зв'язуючого на фізико-механічні властивості композитних матеріалів типу порошок металу — воскоподібна речовина / В. П. Бондаренко, О. О. Матвійчук, О. О. Хусейн, К. Є. Кутах, О. В. Євдокимова, І. О. Гнатенко, М. О. Цисар // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2020. — № 2. — С. 39-52. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Наукові основи зі створення робочих матеріалів із воскоподібних високонаповнених композитів для 3D-друку за методом FDM ще не достатньо розвинуто. Необхідність розробки таких композитів пов'язана з тим, що високонаповнені воскоподібні композити, з одного боку, мають низькі температури 3D-друку, а, з іншого, воскоподібна речовина має низьку зольність та повністю видаляється під час відпалу та подальшого спікання залишкового каркасу з наповнювачем. Досліджено вплив вмісту зв'язуючого на фізико-механічні властивості композитних матеріалів типу порошок металу — воскоподібна речовина у співвідношенні металу до воскоподібної речовини 50/50, 60/40, 70/30, 80/20 % (за об'ємом), а також формозміну композитних зразків під час нагрівання за температури від 61 до 230 °С. Як порошок металу використовували карбонільний нікель та карбонільне залізо, а зв'язуюче — бджолиний віск та парафін. Встановлено, що розвинена поверхня частинок значно впливає на залежності густини, мікротвердості та міцності під час стискання композитів від вмісту зв'язуючого. Так, фактична густина композитних зразків після пресування менша від розрахованої за формулою адитивності за вмісту зв'язуючого до 40 % (за об'ємом), і тільки у разі збільшення вмісту зв'язуючого до 50 % (за об'ємом) фактична густина наближається до розрахованої адитивної; розвинена поверхня частинок нікелю в декілька разів збільшує міцність композиту порівняно із залізом при одному і тому ж вмісті зв'язуючого. При цьому залежності мікротвердості значно відрізняються: на зразках NG-віск вона має тенденцію до зменшення зі збільшенням вмісту воску, а на зразках Fe-парафін — до збільшення, що зумовлено впливом таких явищ, як адгезія та когезія, механічне зчеплення. Рівень міцності композитних зразків з вмістом зв'язуючого 40 — 50 % (за об'ємом) є достатнім, щоб вони не руйнувалися не тільки в друкуючій головці 3D-принтера, а й під час видалення зв'язуючого при нагріванні. Одержані експериментальні дані можуть бути поширені на інші подібні системи при створенні робочих матеріалів для 3D-друку за методом FDM на основі порошоків карбонільного нікелю та заліза.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.Ж.32. Фероелектричні наночастинки в нанокомпозиті. Вплив розподілу за розмірами на температурні залежності піроелектричного і електрокалоричного перетворення / Г. В. Шевлякова, Г. С. Свечніков, М. В. Морозовський, Г. М. Морозовська // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 3. — С. 27-35. — Бібліогр.: 35 назв. — укр.

Із використанням теоретичного підходу Ландау — Гінзбурга — Девошира для невзаємодіючих фероелектричних монодомених сферичних наночастинок різних розмірів, поміщених у діелектричну матрицю, розраховано температурні залежності спонтанної поляризації, електрокалоричної зміни температури та піроелектричного (ПЕК) та електрокалоричного (ЕКК) коефіцієнтів. Проаналізовано зміни вигляду цих залежностей за різних значень параметрів усиченого нормального розподілу наночастинок за розмірами — найбільш імовірного радіусу (IP) і дисперсії. Показано, що спонтанна поляризація, параметри максимумів ПЕК та ЕКК і електрокалоричної зміни температури за однакової величини дисперсії сильно залежать від найбільш IP, а за однакової величини найбільш IP слабо залежать від дисперсії. Одержані результати відкривають нову можливість керування піроелектричними та електрокалоричними параметрами фероелектричних нанокомпозитів через параметри розподілу наночастинок за розмірами, що може бути важливим для застосувань у перетворювачах енергії та мікроохолоджувачах.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.Ж.33. A study of the possibility of conducting selective laser processing of thin composite electrochromic Ni(OH)₂ — PVA films / V. Kotok, V. Kovalenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/12. — С. 6-15. — Бібліогр.: 37 назв. — англ.

The surfaces of thin composite electrochromic Ni(OH)₂ — polyvinyl alcohol films, deposited by the cathodic template method on FTO glass substrates, were proposed to be processed using laser radiation. The processing of these films was carried out in a colored state with a laser beam of a semiconductor emitter with a wavelength of 650 nm (red) with a pulse duration of 3,000 μs, the beam

diameter was about 40 μm . The energy at a single point was 37,5 J/cm². The result was a film with microholes of about 80 μm . The transparent areas of the surface did not exhibit electrochromic properties, which indicated the absence of the original electrochromic coating. The study of the properties of the laser-processed film following a certain pattern showed that the characteristics of composite Ni(OH)₂ — polyvinyl alcohol coatings had changed significantly. On the one hand, the coloration depth of the films decreased by several percent, on the other hand, the specific electrochemical characteristics increased significantly. The study also showed that laser processing did not lead to significant changes in the main properties of the transparent electrically conductive layer — color and resistance. Before and after laser processing, the surface resistance of FTO glasses was 12,1 \pm 0,9 and 14,4 \pm 1,2 Ohm/sq., respectively. In addition, it was found that the processing of Ni(OH)₂ — polyvinyl alcohol films improved the adhesion of the latter to the surface of FTO glass. Based on the data obtained, a selective method was proposed for modifying thin colored films deposited on transparent conductive oxides (FTO, ITO, AZO) by visible laser radiation. This approach to changing the properties of films can be useful for areas related to the development of sensors, microelectronics, solar cells, small-sized current sources, electrodes with high efficiency, etc.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Ж.34. Analysis of strength criteria in the design of products from composite materials / D. Andrzej, N. Stelmach // Вісн. КПІ. Сер. Приладобудування. — 2021. — Вип. 61. — С. 46-51. — Бібліогр.: 13 назв. — англ.

Технічний прогрес породжує безперервне розширення класу конструкційних матеріалів і вдосконалення їх властивостей. Поява нових матеріалів зумовлена природним прагненням підвищити ефективність конструкцій, що розробляються. Один з найбільш яскравих проявів прогресу в розвитку матеріалів, конструкцій і технологій пов'язаний з розробкою і застосуванням композитних матеріалів. Композити мають ряд очевидних переваг перед іншими матеріалами, зокрема перед металами. Такими перевагами є висока питома міцність і жорсткість, висока корозійна стійкість, хороша здатність витримувати знакові навантаження та інші. Слід зазначити ще одну, можливо, найголовнішу особливість композитів — це здатність до спрямованої зміни властивостей матеріалу відповідно до призначення конструкції і характеру її навантаження під час експлуатації. За впливу навантажень на конструкцію її міцність оцінюється за граничним станом матеріалів елементів конструкції. Коли в матеріалі виникає граничний стан, то відбувається його перехід в інший механічний стан — пружний, пластичний або стан руйнування. Роботу спрямовано на визначення оптимального критерію міцності композитного матеріалу, що враховує різну величину граничних напружень не тільки за різними напрямками всієї координати, а й на розтягування і стиснення та подальшого обчислення максимального значення допустимого навантаження для одношарового однонаправленого композитного матеріалу. Під час дослідження розглянуто основні властивості композитних матеріалів, методи виготовлення деталей із композитного матеріалу, розглянуто основні їх властивості та методи руйнування. Наведено характеристику критеріїв міцності композитних матеріалів, визначено найбільш придатний для обчислення максимального значення допустимого навантаження для одношарового однонаправленого композитного матеріалу. Запропонований підхід до оптимального проектування елементів одношарових композитних конструкцій може становити інтерес для розробників числових і аналітичних методів вирішення завдань оптимального проектування більш складних структур.

Шифр НБУВ: Ж29126. Прилад.

5.Ж.35. Determining the mechanical characteristics of composite materials reinforced with woven preforms / A. Kondratiev, O. Andriev, M. Shevtsova // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/7. — С. 41-50. — Бібліогр.: 36 назв. — англ.

Reduction of the complexity of production of articles from composite materials is largely ensured by the use of reinforcing semi-finished products in which fibers pre-form a framework. Among all the variety of reinforcing systems, woven sleeves (preforms) occupy a special place. The high degree of deformability in a nonimpregnated condition makes it possible to lay this reinforcement on any surface without folds and cuts that provide preservation of strand continuity. This advantage of woven sleeves is accompanied by a change in local reinforcement angles and, consequently, the variable nature of physical and mechanical characteristics of the curved part surface. A method for calculating physical and mechanical characteristics of the composite based on preforms at any point of the part depending on the pattern of laying strands on a curved surface has been developed. The possibility of application of the rod model of the composite to describe physical and mechanical characteristics of the composite material with a woven reinforcement was analyzed. The model essence consists in that the composite is modeled by a diamond-shaped rod system. The rhombus sides serve as fibers and the diagonals as the binder. To verify the theoretical results and substantiate practical recommendations, a series of experimental studies were performed based on the formation of material specimens from two types of woven sleeves with different reinforcement angles. The

experimental study program included tensile, bending, and compression tests. A fairly good convergence of theoretical and experimental data was obtained. For example, a square of the correlation coefficient was not less than 0,95 for the modulus of elasticity, not less than 0,8 for the Poisson's ratio, and not less than 0,9 for tensile and compressive strengths. This is the rationale for using the rod model to describe the considered class of composites. The use of the developed procedure will make it possible to increase the perfection of the considered class of designs and obtain rational parameters of the process of their manufacture.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Ж.36. Effect of coconut fiber treatment with limestone water media on the fiber surface, wettability, and interface shear strength / Sutrisno, Rudy Soenoko, Yudy Surya, Irawan, Teguh Dwi Widodo // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/6. — С. 48-56. — Бібліогр.: 35 назв. — англ.

The development of technology has increased the need for composite materials, where the technology of composite materials with natural fiber reinforcement is growing. The existence of natural fiber is very abundant, and it has not been fully utilized. Until now, the use of coconut fiber was still limited to the furniture and household handicraft industries. Coconut coir fiber has the potential as a raw material for composite materials. The lack of strength of the bonds is due to the hydrophobic fiber, and the fiber surface is less rough, and dirty. This study evaluates the coir surface characteristic of the fiber and its bonding with the polyester matrix after being treated by limestone water. The scanning electron microscope was used for observing fiber surfaces and surface matrix. The wettability test to observe fiber surface energy was performed. Interface shear strength to evaluate the bonds between fibers and matrix was determined. Coconut coir fibers were immersed in limestone water, with a 5 % percentage of limestone and time variations of 0, 4, 8, 12, 16, and 20 hours. The scanning microscope electron observations of fibers show that the fiber surface tends to be clean, rough, and grooved. The highest surface energy was obtained at 40,74 mN/m during the limestone water immersion for 8 hours. The highest value of the interface shear strength between the fiber and the matrix is 3,80 MPa during 8-hour immersion, 0, 4, 12, 16, and 20-hour immersion, respectively, 3,02, 3,09, 3,52, 3,47, and 4,40 MPa. The results showed that coir fiber with limestone water immersion for 8 hours had a clean, rough, and grooved surface so that the bond between the fiber and matrix was better. This research shows that limestone water can be used as a fiber treatment medium which was natural.

Шифр НБУВ: Ж24320

Конструкції (будівельні та небудівельні)

5.Ж.37. Инструментальная система анализа задач механики эластомерів: автореф. дис. ... канд. физ.-мат. наук: 01.05.02 / В. В. Лаврик; Запорізький національний університет. — Запоріжжя, 2020. — 20 с.: рис. — укр.

Широкое застосування в машинобудуванні та будівництві еластомерних і композиційних матеріалів робить актуальною задачу автоматизації дослідження їх напружено-деформованого стану. Запропоновано математичну модель конструкції зі слабкостисливих матеріалів, застосування якої надає змогу формально описувати не тільки саму задачу, а й схему її числового розрахунку. Розроблено проблемно-орієнтовану мову для опису математичних моделей та схем чисельного розв'язання задач механіки еластомерів. Створено інструментальну систему, яка надає змогу із застосуванням моментної схеми скінченного елемента виконувати чисельний аналіз широких класів задач механіки еластомерів. Розроблено спеціальний тип тетраїдального скінченного елемента. Виконано розв'язання низки відповідних задач.

Шифр НБУВ: РА446543

5.Ж.38. Основы расчёта и диагностики сварных конструкций: учеб. пособие для студентов спец. «Динамика и прочность машин» ВУЗ / А. Я. Недосека, С. А. Недосека; ред.: Б. Е. Патон. — 5-е изд., перераб. и доп. — Киев: ИНДПРОМ, 2020. — 886 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 867. — рус.

Изложены основные проблемы, связанные с обеспечением безопасности эксплуатации конструкций и сооружений, возникающие при расчете их прочности, при испытании и в процессе эксплуатации. Внимание уделено теории, методам и средствам диагностики и оценивания материала конструкций, его остаточному ресурсу. Изложены вопросы теории прогнозирования и принятия решений при оценке состояния конструкций. Освещены современные методы расчета и измерения температурных полей, напряжений и деформаций, показаны способы борьбы с вредными последствиями сварочных напряжений и деформаций, рассмотрены основы классической и квантовой механики разрушения.

Шифр НБУВ: ВА854115

5.Ж.39. Основы расчёта и диагностики сварных конструкций. Глава 7. Более сложные вопросы теории: учеб. пособие для студентов спец. «Динамика и прочность машин» высш. учеб. заведения / А. Я. Недосека, С. А. Недосека; ред.: Б. Е. Патон. —

Изд. 5-е, перераб. и доп. — Киев: ИНДПРОМ, 2021. — 93 с.: рис., табл. — рус.

Рассмотрен основной итог исследований в области применения АЭ технологии в оценке состояния конструкций. Сформулированы и сосредоточены основные научные гипотезы и достижения авторов. Представленные материалы более сложны в освоении и при использовании в расчетах и практике контроля требуют повышенного внимания. Внимание уделено примеру практического использования разработанной методики при диагностировании двух крупногабаритных сосудов и показавшему вполне удовлетворительные результаты.

Шифр НБУВ: ВА853775

Див. також: 5.Ж.26, 5.Ж.34

Загальна технологія.

Основи промислового виробництва

5.Ж.40. Адаптивний вимірювальний контроль. Теоретичні та практичні аспекти: монографія / Є. Т. Володарський, Л. О. Кошева, М. О. Клевцова; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». — Вінниця: Т. П. Барановська, 2021. — 161 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 155-161. — укр.

Розглянуто питання забезпечення заданої вірогідності та ефективності вимірювального контролю. Запропоновано адаптивну послідовну процедуру контролю з адаптивною керованою невизначеністю. Застосування послідовних процедур при контролі надає змогу підвищити вірогідність рішень, що приймаються за мінімальних часових та матеріальних витрат. Досліджено приклади застосування адаптивного вимірювального контролю й оцінювання ризиків.

Шифр НБУВ: ВА853581

5.Ж.41. Проблеми та їх вирішення при використанні пароводяних плазмотронів підвищеної потужності / С. В. Петров // Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 2. — С. 19-25. — Бібліогр.: 27 назв. — укр.

Реалізація нових технологій багатотоннажної плазмохімії потребує розробки надійних високоресурсних плазмотронів підвищеної потужності. У процесі роботи плазмотрона найбільш інтенсивному зношуванню підлягає катод, ресурс анода вище приблизно удвічі. Розроблено оригінальні конструкції пароводяних плазмотронів непрямої дії з застосуванням двох типів катодних вузлів — вольфрамовим (ПЛР-3П) і мідним трубчатим (ПЛР-4П). В останньому, низький рівень ерозії трубчатого катода забезпечується розподілом теплового потоку від точки опори дуги на велику область внаслідок її швидкого руху (~ 100 м/с) завдяки газодинамічним і магнітним силам, що діють на радіальну ділянку дуги. У цьому випадку, дугова пляма сканує робочу поверхню електрода, перебуваючи між аеродинамічною та магнітною площинами. При роботі плазмотрона ПЛР-4П на струмі 300 А ерозія катода складала для повітря 9×10^{-7} г/Кл, а для водяної пари — 3×10^{-7} г/Кл. Крім того, з водяним паром поверхня катода залишається чистою і рівень ерозії не залежить від часу роботи, а за роботи на повітрі поверхня покривається чорною плівкою закису міді (CuO). Встановлено, що внаслідок флуктуацій струму та напруги, газодинамічної нестійкості вихрової плинності в глухому електроді можливе самопогасіння електричної дуги. Щоб уникнути самопогасіння електричної дуги для живлення пароводяних плазмотронів підвищеної потужності (100 — 500 кВт) слід застосовувати 12-фазні схеми випрямлення.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.Ж.42. Determining the parameters for a 3D-printing process using the fused deposition modeling in order to manufacture an article with the required structural parameters / O. Vambol, A. Kondratiev, S. Purihina, M. Shevtsova // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/1. — С. 70-80. — Бібліогр.: 27 назв. — англ.

The mass application of FDM technology is slowed down due to the difficulty of selecting 3D printing parameters in order to manufacture an article with the required characteristics. This paper reports a study into the impact of 3D printing parameters (temperature, print speed, layer height) on mechanical parameters (strength, elasticity module), as well as on the accuracy of printing and roughness of the surface of a specimen based on thermoplastic (PLA plastic). Several batches of specimens were fabricated for this study in accordance with ASTM D638 and ASTM D695, which were tested for tension, geometric accuracy, and roughness. Based on the experimental data, regression analysis was carried out and the functional dependences of the strength, elasticity module, printing precision, roughness of a surface on 3D printing parameters (temperature, speed, thickness of the layer) were constructed. In addition, the derived mathematical model underlying a method of non-linear programming has established such printing parameters that could provide for the required properties of a structure. The analytical dependences reported in the current work demonstrate a high enough

determination factor in the examined range of parameters. Using functional dependences during the design phase makes it possible to assess the feasibility of its manufacture with the required properties, reduce the time to work out the process of printing it, and give recommendations on the technological parameters of 3D printing. The recommendations from this study could be used to make PLA-plastic articles for various purposes with the required properties.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Ж.43. Evaluation of ultrasonic cleaning process / V. Morkun, O. Kravchenko // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 3. — С. 117-123. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Purpose — to establish relationship between intensity of ultrasonic cleaning and an ultrasonic response fixed at a set point. To determine the influence of liquid contamination on this signal. To specify parameters of an ultrasonic signal to evaluate the course of cleaning a preset section of a body. To define limiting values indicating efficiency of ceasing the cleaning process. The research is based on simulation of ultrasonic wave propagation in the heterogeneous environment and subsequent analysis of the signals by using software. Dependences are established to form evaluation of the course of the cleaning process by parameters of the ultrasonic response. It is found that both the body's state and that of the liquid affect the ultrasonic response obtained by the sensor at the set point during ultrasonic cleaning. With high contamination (> 30 %) the state of the liquid becomes a critical factor for forming the signal of the ultrasonic response. With that, there is an abrupt reduction of threshold signal arrival time and increase in the main amplitude, which is to be one of indicators of ceasing the cleaning process in case of its inefficiency. With lower contamination, suspended contaminant particles only correct the signal to some extent without distorting it. There is a relationship between reduction of contamination, the arrival time of threshold signal, on the one hand, and the value of the main amplitude and the 2nd and 3rd-order non-linearity coefficients, on the other hand. The arrival of the threshold value of the signal is the major parameter determining intensity of cleaning, i. e. reduction of contaminant thickness, which is determined by the value of the main amplitude of the signal and the 2nd and 3rd-order nonlinearity coefficients. For the first time, methods for evaluating the course of the ultrasonic cleaning process by analyzing ultrasonic responses at a specified point have been developed. To consider spatial distribution of the ultrasonic cleaning process, its control is to be based on evaluating the body's contamination in several preset points. To implement this, the character of dependences between changes in contamination of the body section and parameters of the fixed ultrasonic response is determined. Impacts are considered of suspended contaminant particles in the liquid on the signal analyzed. The observed relationship will provide the basis for building the spatially distributed control over ultrasonic cleaning considering the cleaned body's state.

Шифр НБУВ: Ж16377

Див. також: 5.Ж.33

Промислове устаткування

5.Ж.44. Енергоефективні керовані електромагнітні приводи вібраційного обладнання. Теорія і практика: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.09.03 / О. О. Черно; Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського. — Кременчук, 2020. — 36 с.: рис., табл. — укр.

Висвітлено науково-практичні проблеми розвитку наукових основ побудови, моделювання й оптимізації керованих за частотою та амплітудою електромагнітних приводів вібраційного обладнання для підвищення їх енергетичної ефективності. Здійснено наукове узагальнення принципів побудови технологічних вібраційних систем з електромагнітним приводом, розроблено методи їх аналізу і автоматичного керування. Здійснено розвиток колопового методу моделювання процесів у електромагнітах в частині апроксимації результатів числових розрахунків магнітного поля. Забезпечено підвищення точності та швидкості числових розрахунків за рахунок виключення операції диференціювання функції потокозчеплення шляхом переходу від залежностей потокозчеплення від MPC до зворотних залежностей MPC від потокозчеплення. На основі методу розроблено математичні та імітаційні моделі електромагнітних і електромеханічних процесів у вібраційних пристроях різних конструкцій. Досліджено енергетичні характеристики електромагнітного вібраційного привода. Доведено та науково обгрунтовано, що максимальний ккд досягається не на частоті механічного резонансу, як вважалося раніше, а на частоті, що є меншою за та осередям електромагніта, початкової величини повітряного проміжку, амплітуди коливань та вихідної потужності привода. Одержано регресійне рівняння, що надає змогу визначити оптимальну частоту привода за критерієм максимуму ккд. Аналітично доведено наявність у частотному спектрі струму електромагнітних вібраторів тільки непарних гармонічних складових і обгрунтовано можливість використання фазового зрушення між третьою та першою гармонічними складовими струму для автоматичного керування частотою приводів. Здійснено системати-

зацію вібраційного обладнання за особливостями конструкцій установок і технологічних процесів з точки зору автоматичного керування їх амплітудою та частотою, що надало можливість розробити узагальнений підхід до вибору методів керування та формування типових структурних схем керуючих систем. Розвинуто метод керування частотою та амплітудою у частині забезпечення стійкості до впливу вищих гармонічних складових вібрації, що полягає у використанні алгоритму дискретного перетворення Фур'є при визначенні амплітуди та фази переміщень робочого органу. Це надає можливість поширити область застосування керування електромагнітних приводів на вібраційне обладнання, що характеризується високим рівнем вищих гармонічних складових вібрації. Досліджено фактори, що впливають на стійкість систем керування електромагнітними вібраційними приводами. Виявлено ефект виникнення автоколивань у системі керування амплітудою вібрації в біларезонансних режимах внаслідок накладання вимушених та вільних вібрацій. Запропоновано використання ланки із зоною нечутливості в контурах керування амплітудою та частотою, що забезпечує їх стійкість. Розраховано області стійкості систем автоматичного керування амплітудою вібрації, що можуть бути використані при визначенні параметрів регуляторів. Запропоновано новий метод керування частотою електромагнітних вібраційних приводів, який полягає у забезпеченні режиму, близького до резонансного, шляхом автоматичної підтримки заданого значення різниці фаз між третью та першою гармонічними складовими струму обмотки електромагніта. Це надає змогу здійснювати керування частотою вібраційних установок тільки за сигналом датчика струму без використання датчиків вібрації. Досліджено системи сумісного керування амплітудою коливань вібраційних установок та жорсткістю підвісу динамічних віброгасників, що входять до їх складу. Виділено два підходи до побудови систем керування. Перший передбачає незалежне керування електромагнітним вібратором і керованим віброгасником. Другий підхід полягає у розподілі задач між системами: система керування вібратором задає частоту та регулює амплітуду коливань, а система керування віброгасником забезпечує біларезонансний режим шляхом регулювання жорсткості зв'язку. Розроблено конструкції електромагнітних вібраторів, призначених для використання на вібраційному обладнанні, що характеризується великими амплітудами коливань робочого органу. Розроблено динамічні віброгасники, які забезпечують великі динамічні зусилля, що надає можливість застосовувати їх у складі трьохмасових вібраційних установок, які працюють послідовно на різних частотах. Розроблено типову принципovu схему та алгоритми керуючих програм, що реалізують запропоновані методи керування з урахуванням розподілу ресурсів мікроконтролерів електромагнітного привода на вібраційному обладнанні, який склав за рік близько 40 тис. грн на 1 кВт потужності.

Шифр НБУВ: РА446480

5.Ж.45. Спосіб стабілізації технологічно оптимальних параметрів вібраційного поля адаптивних вібраційних технологічних машин за допомогою нейромережевого ПІД-регулятора / Р. В. Чубик, І. Д. Зелінський, І. А. Деревенько // Автоматизація вироб. процесів у машинобуд. та приладобудуванні: Укр. міжвід. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 55. — С. 52-61. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Мета роботи — розробка оптимального способу керування динамічними параметрами віброприводів адаптивних вібраційних технологічних машин (АВТМ). Робота базується на створенні прямої нейромережевої моделі АВТМ і застосуванні технології гібридного нейро-ПІД управління для формування коригувально-го впливу на основі пропорційно-інтегрально-диференційного закону на кожному такті керування, для мінімізації помилки зворотного зв'язку по амплітуді коливань робочого органу вібромашини. Розроблено спосіб керування, який надає можливість забезпечувати резонансний режим роботи АВТМ завдяки постійній корекції частоти циклічної вимушуючої сили віброприводу, за даного способу керування на резонансній частоті АВТМ проводиться стабілізація питомої роботи вібраційного поля АВТМ шляхом автоматичної корекції амплітуди коливань робочого органу за допомогою нейромережевого ПІД-регулятора з самонастроюкою на основі прямого нейроемулатора АВТМ. Вперше одержано структурну схему, математичну модель і проведено моделювання роботи гібридного нейромережевого ПІД-контролера на основі прямого нейроемулатора АВТМ для стабілізації питомої роботи вібраційного поля вібромашин на резонансній робочій частоті. Запропонований спосіб стабілізації технологічно оптимальних параметрів вібраційного поля надає можливість забезпечити мінімальні енергозатрати на вібропривод за стабільних технологічно оптимальних параметрів вібраційного поля адаптивної вібраційної технологічної машини протягом всього технологічного циклу віброобробки.

Шифр НБУВ: Ж28588

5.Ж.46. Формування високоєфективної дискретної тримасової міжрезонансної коливальної системи вібраційної машини з електромагнітним приводом / О. С. Ланець, П. В. Майструк, В. М. Боровець, В. В. Майструк, Р. Я. Качмар // Автоматизація вироб. процесів у машинобуд. та приладобудуванні: Укр. міжвід. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 55. — С. 62-75. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Мета роботи — обґрунтування інерційно-жорсткісних і силових параметрів високоєфективної дискретної тримасової міжрезонансної коливальної системи вібраційної машини з електромагнітним приводом та у формуванні її математичної моделі з урахуванням приводу. Незважаючи на широку поширеність у промисловості одно- та двомасових вібраційних машин, їх тримасові аналоги у потенціалі зони коливань мають значно вищий динамічний потенціал. Нові підходи до розрахунку та проектування тримасових міжрезонансних вібраційних машин сприяли б їх масовому впровадженню на підприємствах різних галузей промисловості як технологічне обладнання. Розглянуто математичну модель тримасової міжрезонансної коливальної системи вібраційної машини з електромагнітним приводом у вигляді системи лінійних диференціальних рівнянь. На її основі формуються залежності для визначення необхідних інерційно-жорсткісних і силових параметрів високоєфективної вібраційної машини. Виходячи з відомих уже силових параметрів системи формуються необхідні під час проектування вібраційної машини параметри електромагнітного приводу. Встановлені параметри закладаються в математичну модель вібраційної машини. Досліджено часові залежності руху коливальних мас із урахуванням процесів, що перебігають в електромагнітному вібробуджувачі. Обґрунтовано інерційно-жорсткісний, силовий параметри коливальної системи та сформовано математичну модель тримасової міжрезонансної коливальної системи вібраційної машини з урахуванням процесів, що перебігають в електромагнітному приводі, де силова дія електромагніту формується через струм у котушці вібробуджувача. Запропонована методика розрахунків тримасових міжрезонансних вібраційних машин з електромагнітним приводом може бути використана під час проектування високоєфективного вібраційного технологічного обладнання.

Шифр НБУВ: Ж28588

5.Ж.47. Research of dynamics of the vibrating machine's downloading with the vertical movement / V. Topilnytskyi, D. Rebot, R. Brynchuk // Автоматизація вироб. процесів у машинобуд. та приладобудуванні: Укр. міжвід. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 55. — С. 106-113. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Мета роботи — розробити математичне забезпечення для дослідження динаміки вібраційних машин об'ємного оброблення, та розрахунку впливу різних чинників на ефективність процесу на базі прикладних систем автоматизованих математичних розрахунків, зокрема MathCad та MatLab. Дослідження проведено на основі класу вібромашин з дебалансним типом приводу та пружинно-підвіскою. Побудовано математичну модель завантаження вібраційних оброблювальних машин із вертикальним збуренням, яку представлено нашаруванням плоских балок, що здійснюють вертикальні коливання. Для побудови математичної моделі використано методи нелінійної механіки. Досліджено динамічні процеси при вібраційному ущільненні завантаження та сепарації його фракцій із метою підвищення інтенсивності даних технологічних процесів. Одержано залежності для визначення впливу фізико-механічних властивостей складових завантаження на динаміку процесу. Розглянуто нові підходи для побудови математичних моделей дослідження процесів у машинах вібраційної обробки, зокрема вібраційного ущільнення та сепарації. Одержано диференціальні рівняння для визначення зміни амплітуди та частоти завантаження від впливу зовнішніх і внутрішніх параметрів процесу віброобробки. Побудована математична модель надає можливість дослідити динаміку завантаження вібромашини, визначити амплітуду та частоту коливань завантаження вібромашини залежно від його властивостей і властивостей вібраційної машини. Одержані розв'язки нелінійних диференціальних рівнянь опису руху завантаження у вібраційних машинах надають змогу автоматизовано визначати амплітуди, частоти та траєкторії руху різних складових завантаження залежно від параметрів системи вібраційна машина — завантаження, шляхом їх алгоритмізації у прикладних системах автоматизованих математичних розрахунків.

Шифр НБУВ: Ж28588

Техніко-економічні питання виробництва. Організація виробничого процесу

5.Ж.48. Обґрунтування логістичних систем управління підприємством на основі АВС та XYZ-аналізу / К. М. Разумова, О. А. Темченко, Н. А. Шевчук, О. С. Максимова // Наукоєм. технології. — 2021. — № 3. — С. 281-291. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

У процесі управління промисловим підприємством основним об'єктом уваги є процес аналізу та контролю витрат логістичної та основної діяльності в цілому і окремо за видами, діями та строками виконання. Витрати є грошовим вираженням сум чинників, які потрібні для успішного здійснення підприємством своєї закупівельної, збутової та транспортно-логістичної діяльності на основі ефективної системи управління собівартістю. Використання поєданого АВС і XYZ-аналізу надає змогу підвищити ефективність системи управління товарними ресурсами, підвищити

частку високоприбуткової продукції без порушення принципів асортиментної політики, виявити ключову товарну продукцію та причини, які впливають на її кількість, що зберігається на складі. Доведено, що зобов'язувати виробництва товарної продукції є одним з найбільш важливих в управлінні економічними параметрами господарства, оскільки у цьому показникові знаходять відображення зростання продуктивності праці, економія ресурсів, технічний прогрес, ефективність логістичних систем управління. За результатами використання методики ABC- та XYZ-аналізу виділено найбільш суттєві напрями діяльності металургійного підприємства ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг», що підвищують ефективність організаційних, техніко-технологічних та управлінських рішень завдяки їх цільовій орієнтації, виокремлюють найбільш важливі, доцільні витрати та пріоритетність їх управління за 2020 р., а також одержано прогнози показники складових операційних витрат на 2021 та 2022 рр. Доведено, що управління загальними витратами в логістичній системі є провідним параметром оптимізації виробничих, у тому числі транспортних і складських витрат, а також фінансових витрат підприємства. Ретельний контроль на постійній основі над поточними витратами підприємства дозволить за результатами кількох операційних періодів розробити найбільш ефективні логістичні системи та відповідно дієву методику управління витратами для ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» на найближчу перспективу.

Шуфр НБУВ: Ж100325

5.Ж.49. Application of the «jumping frogs» algorithm for research and optimization of the technological process / N. D. Koshevoy, V. V. Muratov, A. L. Kirichenko, S. A. Borisenko // Радіоелектроніка. Інформатика. Управління. — 2021. — № 1. — С. 57-65. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

Запропоновано застосування методу «стрибаючих жаб» для побудови оптимальних планів експериментів за вартісними (часовими) витратами при дослідженні технологічних процесів та систем, що дозволяють здійснювати над ними активний експеримент. Методи оптимізації за вартісними (часовими) витратами, основані на застосуванні алгоритму пошуку «стрибаючих жаб». Мета роботи — одержання результатів оптимізації шляхом оптимізації за допомогою алгоритму «стрибаючих жаб» за вартісними (часовими) витратами планів повного факторного експерименту. Запропоновано метод побудови за вартісними (часовими) витратами реалізації матриці планування експерименту з використанням алгоритму «стрибаючих жаб». На початку вводиться кількість факторів і вартість переходів для кожного рівня факторів. Потім з урахуванням введених даних формується початкова матриця планування експерименту. Метод «стрибаючих жаб» визначає найбільш «успішну жабку» та найменшу вартість переходів між рівнями для кожного з факторів. Після цього виконуються перестановки «жаб». «Жаба» прагне до найбільш «успішних» і, за умови, що вона залишається поруч, залишається на місці. Також розраховується вигравш у порівнянні з початковою вартістю (часом) експерименту. Розроблено програмне забезпечення, що реалізує запропонований метод, який використовувався для проведення обчислювальних експериментів для вивчення властивостей цих методів при вивченні технологічних процесів і систем, що надають змогу здійснювати над ними активний експеримент. Одержані результати оптимальних планів експериментів за вартісними (часовими) витратами порівнюються з початковою вартістю експерименту та розраховується вигравш у порівнянні з початковим планом експерименту. Висновки: проведені експерименти підтвердили працездатність запропонованого методу та програмного забезпечення, яке його реалізує, а також надає змогу рекомендувати його для практичного використання при побудові оптимальних матриць планування експериментів.

Шуфр НБУВ: Ж16683

5.Ж.50. Development of scientific and methodological approach to quantitative and qualitative assessment of intellectual property management in industrial enterprises / D. Raiko, V. Cherepanova, I. Sylka, O. Podrez, I. Fedorenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/13. — С. 28-41. — Бібліогр.: 37 назв. — англ.

The competitiveness, market value and income of an enterprise depend on the level of intellectual property management. Therefore, the aim of research is to develop, substantiate and test a scientific and methodological approach to a quantitative and qualitative assessment of the management of intellectual property of industrial enterprises. The originality of the proposed approach is that on the basis of the concept of «management of intellectual property» a procedure for current management has been developed, the main stage of which is a quantitative and qualitative assessment. The assessment is based on the structural and logical model, which is built according to two criteria. The criteria make it possible to determine the current state of the use of intellectual property (intangible assets) — a quantitative assessment, and the prospect of further use (intellectual potential) — a qualitative assessment. A quantitative assessment involves the calculation of indicators characterizing the state of assets, the dynamics of the impact on the market value of the enterprise, the profitability of production, which is proposed to be determined through the net cash flow from operating activities. A qualitative assessment is carried out in terms of components (information and

investment, organizational and legal, economic, personnel and motivation), tools and relative indicators that characterize the intellectual potential of an industrial enterprise. The assessment is carried out using a general integral indicator, which is of practical importance, since it shows the existing level of intellectual property management and directions for improvement in the future. The approbation of the scientific and methodological approach was carried out on the example of three Ukrainian coke-chemical enterprises (CJSC Avdeevka Coke Plant, CJSC Zaporozhskoks, CJSC Yuzhskoks) of the American association SUNCOKE ENERGY, INC and the Polish association J.S.W. S.A. Group. Empirical studies for the period from 2015 to 2019 made it possible to build a scale for assessing the level of intellectual property management according to the Harrington function.

Шуфр НБУВ: Ж24320

5.Ж.51. Development of the integrated innovation management approach at industrial enterprises in post conflict transformation / Y. Klius, Ye. Ivchenko, Y. Ivchenko, M. Manukhina, M. Melnik // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 198-203. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — to establish integrated innovation management based on developing a corporate innovation base at industrial enterprises in the context of post-conflict transformation. In the course of the works, the methods of theoretical generalization, comparison, synthesis, analysis were used to reveal the general principles and to determine the basic categories of the study. A model of the integrated innovation management approach at industrial enterprises is developed. In modern corporate structures, innovations are divided into groups according to their independent properties. The innovation management system, if it exists, is considered as an independent system that has its own set of goals which are not integrated into the goals of the corporation itself. The paper considers the goals of innovation management in an integrated structure as the implementation of the goals of a corporation, where innovation management processes are integrated horizontally and vertically according to business processes. Innovation management is based on three approaches: transfer, algorithmic and creative ones. The paper offers the authors' methods for managing innovation by using the system of methodological approaches (algorithmic, transfer, creative managements), based on processes of innovation management at the industrial enterprises in the context of post-conflict transformation, which have been identified applying the mathematical models. The study has developed: the author's approach to the formation of innovation management objectives at industrial enterprises in post-conflict transformation context, based on eight key spaces, with the identification of five groups of goals: financial, production, marketing, human resource management, and information support; a system of innovation management objectives with a of innovation management task subsystem in the field of financial activities, production process, marketing, human resource management and information technology support. The practical significance of the results is that they can be applied in corporate integration structures to increase economic efficiency, making a profit from introduction.

Шуфр НБУВ: Ж16377

5.Ж.52. Forms of organization of production activity of enterprises in terms of probabilistic nature of demand / T. V. Kuvvaeva, K. P. Pilova // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4. — С. 177-184. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Purpose — to develop models describing forms of organization of production activity in terms of probabilistic nature of demand and determine their being effected by strategies of marketing interaction with the product consumers. The theoretical models were based on classic models of mass service, methods of sales planning, and studies on rational strategies of marketing interaction of a consumer of limited-demand products, the need in which is of probabilistic nature. Such parameters as maximum (peak) involved production capacity and maximum warehouse capacity required in terms of predicted production volumes are taken as the criterion of effect of a strategy of the manufacturer-consumer marketing interaction. Certain dependences have been obtained making it possible to calculate the maximum (peak) involved production capacity depending on the predicted production volume, warehouse capacity, and organization of production activity of an enterprise. It has been shown that the organization of marketing interaction between a manufacturer and a consumer of limited-demand products, the need in which is of probabilistic nature, on the basis of marketing partnership strategy helps reduce considerably the peak loads of production facilities and warehouse capacity, which is necessary to maintain production activity of an enterprise. On the basis of a mass service theory, a form of organization of production activity of an enterprise is substantiated that manufactures goods of differentiated need and limited demand of probabilistic nature. It has been proved that a current marketing strategy of interaction between a manufacturer and consumer of such a product influences considerably the organization of production activity of an enterprise-manufacturer. A form of organization of production activity of an enterprise has been substantiated; in terms of organization of interaction with a consumer on the basis of marketing partnership relations, it helps reduce significantly the peak loads of production facilities and the involved warehouse capacity to store

ready-made products. The obtained results can be applied to plan the forms of organization of production activity of an enterprise that manufactures limited-demand products, the need in which is of differentiated nature, and to substantiate rational marketing interaction with a consumer of such kind of product.

Шуфр НБУВ: Ж16377

5.Ж.53. Patterns identification in the dynamics of countries' technological development in the context of military conflict / O. Prokopenko, O. Bezliudnyi, V. Omelyanenko, M. Slatvinskyi, N. Biloshkurska, M. Biloshkurskyi // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/13. — С. 6-15. — Бібліогр.: 31 назв. — англ.

A comparative assessment of the dynamics of technological development of Ukraine and Russia for 2014 — 2019 has been carried out in the context of the Russian — Ukrainian war. A method for assessing the economic losses of the conflicting parties due to a slowdown in their technological development, under the influence of militarization, based on the parameter of technological progress of the Solow — Tinbergen production function, built according to the World Bank 1991 — 2019 data, was proposed and tested. It is substantiated that during the Russian-Ukrainian war, starting from 2015, the technological development of the Russian Federation was curtailed and the economy transitioned to an extensive basis, when the parameter of technological progress acquired a negative value. In the case of Ukraine, a deterioration in technological development was detected due to a decrease in the values of the parameter of technological progress during 2014 — 2019. It has been proven that the economic recession of the aggressor is the worst in comparison with the victim country, but the relative losses of GDP due to the curtailment of technological development caused by the war are much less. In the case of the Russian Federation as an aggressor country, it is substantiated that the main catalyst for the economic recession was the curtailment of the participation of the real sector of the economy in the international transfer of technologies under the influence of international economic sanctions. In the case of Ukraine, as a country-victim of military intervention, it is justified that the replacement of international partnership in the field of technological cooperation ensured a slowdown in the economic recession. The results of the development of methodological support for the process of assessing GDP losses of the parties to a military conflict are universal for use in international comparisons. The proposed methods are relevant in assessing the technological development of countries that are or were in a state of military confrontation, which significantly expands the basis for future research by the authors.

Шуфр НБУВ: Ж24320

Відходи та їх використання

5.Ж.54. Методологічні основи інформаційної технології управління безпекою на основі ризик-орієнтованого підходу: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.06 / В. В. Бегун; Національна академія наук України, Інститут проблем математичних машин і систем. — Київ, 2020. — 40 с.: рис. — укр.

Розроблено методологію управління техногенною безпекою на основі ризик-орієнтованого підходу та сучасних інформаційних технологій. Сформовано метод створення типових моделей галузі та процедуру адаптації типової моделі до об'єкта. Створено концепцію універсальної методики оцінки рівня культури безпеки. Розроблено метод оцінки ефективності стратегій управління безпекою на основі ймовірнісних параметрів. Сформовано концепції навчальних програм і вимоги до компетентності фахівців із техногенної безпеки. Розроблено методологічні основи інформаційної технології безпеки на основі адаптивного управління техногенною безпекою на рівні об'єкта, регіону та держави.

Шуфр НБУВ: РА446644

5.Ж.55. Analysis and forecast of production and utilization of industrial waste in Ukraine / I. Perevozova, H. Havrysh, S. Koliadenko, N. Yurchuk, O. Shapoval // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 131-136. — Бібліогр.: 23 назв. — англ.

Purpose — to analyze the situation with the generation, utilization and accumulation of industrial wastes, to develop the mathematical model of forecasting and, using this model, to identify the main trends in forming and accumulating waste for next years and current threats. In the scientific research presented in the article, general and special methods of cognition were applied. For the use of the indicated methods complex approach was applied. Complex use of methods of regular supervision, comparative analysis, content analysis, and logical generalization, quantitative and qualitative comparison allowed not only determining the range of industries that make a major contribution to the formation of existing industrial wastes, but also proving that the main polluter is the extractive industry. Complex use of methods of scientific abstraction and mathematical formalization allowed not only creating a mathematical model for the formation of forecasts for industrial wastes for subsequent periods but also strengthening their relevance by highlighting the «colored noise» and predicting trends in the coming years. The results of quantitative and qualitative analysis of the an-

nual increase in industrial waste by industries prove the mono-sectoral impact on the formation of the crisis situation. Threats have been detected of multiplicative year-on-year growth of waste accumulated during operation in specially designated places and facilities and annual growth of accumulation of dangerous industrial waste of I — III classes. The created mathematical model allowed carrying out forecasting of volumes of formation and utilization of industrial waste. Due to this, further analytical studies have shown that the volume of waste generation in recent years is twenty times as much as the volumes of disposal. There has also been a catastrophic decrease in the rate of dangerous waste disposal and outpacing the growth of total waste accumulation. As a result of the analysis, it is found that the trend of recent years to increase waste generation has been formed due to the extractive industry and quarry development. Threats of a crisis situation formation as a result of the reduction of dangerous waste utilization and the multiplicative year-on-year growth of the total accumulated wastes have been established. During the research, a mathematical model was developed for the analysis of waste generation and utilization and forecasting of their volumes. The results of quantitative and qualitative analysis of the annual increase in the volume of industrial wastes by industries prove the mono-sectoral impact on forming of the crisis situation. The application of the developed mathematical model of forecasting of volumes of waste formation and utilization provides new opportunities for the analysis of the situation and introduction of advanced methods of waste management.

Шуфр НБУВ: Ж16377

5.Ж.56. Integrated dry granulation — possibility of reducing environmental pollution and valorization of Fe — Ni slag / Izet Ibrahim, Nurten Deva, Skender Muqolli // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 3. — С. 25-30. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Purpose — the aim of our research consists in argumentation of the possibility of transformation of slag from potential pollutants into a new material used and its promotion as an alternative raw material for the production of consumable layers of asphalt concrete for highway. The research on the possibility of using the slag of the electric furnace in «Feronickel Foundry» is based on the practice of CISRO and «Sumitomo Metals Industri» in Japan, while the products of this process, in accordance with the standards EN 12697-1:2006, EN 12697-23, EN 12697-12, EN 12697-27 dhe DD226-26/2004, have been used as aggregates for the production of asphalt concrete in the AHN Group — Kosovo. This paper presents the results from a study program related to minimizing the pollution impact of Fe — Ni slag landfill in Drenas, through valorization and improvement of physical-mechanical properties of slag according to the method of «integrated dry granulation» and using it afterwards as aggregate for the production of AC11 surf. Laboratory analyses were conducted in specialized laboratory and data presented are achieved through the use of devices and equipment that are necessary for experimental research, thus the obtained results are original data presented in this paper. From the research data it has been proved that the conversion of Fe-Ni slag from wastes with high pollutant potentials into aggregates valuable for industry would express significant economic and environmental effects.

Шуфр НБУВ: Ж16377

5.Ж.57. Scrap metal procurement and operations with it: today's criminal situation / A. N. Lysenko, V. V. Shendryk, K. O. Cherevko, O. M. Drozdov, V. H. Piadyshhev // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4. — С. 145-149. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

Purpose — based on the analysis of official statistics available from the Prosecutor General's Office of Ukraine on recorded criminal offenses provided for by Art. 213 of the Criminal Code of Ukraine, to determine the practical experience of combating crime in the field of economic activities and issue-specific literature on incidence of the criminal offenses under study up to date, trends of their discovery, and causes and conditions which are conducive to such crimes. A system of general scientific and special methods which enabled an objective analysis of the issue under study, in particular, sociological, comparative legal, statistical analysis, logical normative, formal logical and content analysis of documents. The findings are presented as calculated data of quantitative indicators of the dynamics in the discovery of the criminal offenses under Art. 213 of the Criminal Code of Ukraine in the period of 2014 — 2020, and also as a list of the main determinants of these offenses and the criminal situation related thereto. The article proposes a number of new scientific provisions and proposals, namely, establishes the current criminal situation in the field of scrap metal procurement and operations with it in Ukraine, determines the trends of changes in it, and the major causes and conditions conducive to the criminal offenses under Art. 213 of the Criminal Code of Ukraine. The scientific provisions formulated and presented in this article contain specific data which are important in the general theoretical as well as in the practical sense, and also provide the ground for increasing the efficiency of law enforcement and may be used to organize the detection and investigation of violations in the procedure of scrap metal procurement and operations with it.

Шуфр НБУВ: Ж16377

5.Ж.58. State and regional policy on industrial waste management: the EU experience for Ukraine / P. Pokataiev, I. Garkavyu, V. Koltun, N. Shamrai, K. Kramarenko // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 3. — С. 111-116. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — to identify the main trends caused by the divergence of the policy of Ukraine and the EU in the formation and accumulation of waste and threats to the environment. Using the methods of content analysis, quantitative and qualitative comparison, EU policy on waste management is analyzed and logical generalization is used to establish the features of waste management financing for industries and regions. Regional irregularities of industrial waste accumulation, including hazardous waste, trends of their change are revealed. The reasons for regional peculiarities of waste management in the EU and Ukraine are established. It is established that the distribution of capital investments both in environmental protection in general and in waste management in particular does not always coincide with the leading regions of accumulation. It is established that limitation of financial instruments for waste management only by budgetary resources leads to a reduction in capital investment. A comparison of trends in environmental spending and waste management indicated a significant difference. Analysis of environmental investment by polluting industries, which are unevenly represented in different regions, revealed a significant difference between them. Regions that are the main polluters have been identified. The discrepancy between trends of capital investments in environmental protection and waste management was revealed. It is established that the list of leading regions in terms of capital investments in environmental protection does not correlate with the list of leading regions of waste accumulation. It is pointed out that uneven investment creates risks of increasing the rate of waste accumulation, in particular hazardous waste. Forecasting of indicators of waste management of the following periods is carried out. There are risks of increasing the rate of waste accumulation, especially hazardous waste, both in Ukraine in general and in some regions, inequalities in some areas in the amount of capital investment into environmental protection, which will form an effective waste management policy. Identifying common features and differences in waste management in the EU and Ukraine will allow implementing effective environmental protection tools, reducing risks in industrial waste management.

Шифр НБУВ: Ж16377

Див. також: 5.Л.870

Монтаж, експлуатація, ремонт

Технічне обслуговування

5.Ж.59. Вибір та обґрунтування перехідних функцій діагностичних моделей ідентифікації технічних станів об'єктів експлуатації / М. В. Кіяновський, Н. М. Кіяновська // *Гірн. вісн: наук.-техн. зб.* — 2021. — Вип. 109. — С. 117-124. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Тривалий досвід забезпечення працездатності обладнання полягає у використанні в програмах його технічного обслуговування та ремонтного відновлення працездатності (ТОіР) ймовірнісних моделей надійності, що загальмувало на тривалий час активне впровадження методів, технологій та засобів діагностичного забезпечення формування регламентів ТоіР, врахування причин розвитку деградаційних процесів, їх фізичної природи, та видів дефектів обладнання (і тим самим забезпечити їх адекватність). Встановлено, що у більшості випадків існуючі моделі, що пропонуються для сучасних систем технічної діагностики передбачають громіздкі алгоритми та складні системи технічної діагностики. Мета роботи — розробка та уніфікація діагностичних моделей, в яких перехідна функція має утворити однозначну ознаку технічного стану інваріантно до природи деградаційних процесів. Методи дослідження передбачають аналіз частотного складу енергетичного спектра коливальних процесів, що генеруються деталями і вузлами механізму в процесі їх продуктивного використання для одержання діагностичної інформації про поточний стан обладнан-

ня. Наукова новизна викладеного матеріалу полягає у тому, що у роботі виконано систематизацію і глибокий аналіз всіх відомих у сучасній науці діагностичних моделей, методів і технологій моніторингу працездатності обладнання, ідентифікації його дефектів, прогнозування динаміки зміни технічного стану обладнання з часом. Розглянуто особливості уніфікованої багатопараметричної перехідної функції, що забезпечує інваріантність перетворення діагностичного сигналу в одномірний інтегральний показник технічного стану на підставі оцінки коливального збудження машини від дії дефекту. Практичне значення проведеного дослідження полягає у знаходженні доказів перспективності діагностичних моделей з однопараметричним (одномірним) інтегральним вихідним параметром технічного стану в програмах діагностичного забезпечення програм ТОіР, які забезпечують розпізнавання і ідентифікацію дефектів на підставі встановленої залежності між появою і зростанням дефекту обладнання та рівнем і темпом зміни спектральної щільності і-ї дільниці енергетичного спектра діагностичного сигналу, здійснюють забезпечення повного обсягу діагностичної інформації для впровадження адаптивного керування надійністю обладнання «за станом».

Шифр НБУВ: Ж60802

5.Ж.60. Діагностика пошкодженості конструкційних матеріалів за параметрами розсіяння характеристик механічних властивостей: [монографія] / М. Р. Музика, В. П. Ламашевський; Національна академія наук України, Інститут проблем міцності імені Г. С. Писаренка. — Київ: Ін-т проблем міцності ім. Г. С. Писаренка НАН України, 2021. — 477, [5] с.: табл., рис. — Бібліогр. в кінці розд. — укр.

Розглянуто питання діагностики пошкодженості матеріалів. Представлено новий теоретично і експериментально обґрунтований неруйнівний, захищений патентами, метод LM-твердості, у якому як параметр, що інтегрально характеризує структурний стан матеріалу щодо його гомогенності, прийнято коефіцієнти гомогенності і варіації в розподілі Вейбулла. Представлено нові оригінальні методики, що використовуються під час проведення наукових досліджень і в промисловості для визначення ступеня пошкодження металевих матеріалів у початковому стані і під час експлуатації в умовах короткочасного або тривалого статичного і циклічного навантаження за різних температурно-силових дій.

Шифр НБУВ: ВА854381

5.Ж.61. Improved algorithm for matched-pairs selection of informative features in the problems of recognition of complex system states / V. Osypenko, B. Zlotenko, T. Kulik, S. Demishonkova, O. Synyuk, V. Onofriichuk, S. Smutko // *Вост.-Европ. журн. передових технологій.* — 2021. — № 2/4. — С. 48-54. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

The problem of computer diagnostics of complex systems is one of the non-trivial tasks of modern information technology. Such systems are, for example, computer networks, automatic and/or automated control systems for complex technological objects, including related to complex problems of environmental protection, biology, etc. In pattern recognition, one of the major problems is forming subspaces of informative features, which only in the «ensemble» allow diagnosing the states of such systems with a high degree of reliability. An effective approach to solving this problem based on the principles of inductive modeling of complex systems is proposed. The quality criterion for recognizing classes of patterns is formulated, which also makes it possible to evaluate the quality of the constructed ensemble of informative features. As an example, the problem of constructing an ensemble of informative features represented by a binary code based on the data of an experiment to determine the hazard levels of some plant protection products is considered. Real primary data on plant protection products used in practice were applied to recognize the effect of certain characteristics on the so-called integrated «hazard indicator». Comparative numerical estimates of the effectiveness of the proposed approach are given. In this case, there can be a fivefold gain in the amount of computations for a relatively small number of input features equal to 5 compared to the known algorithms of the class considered in the paper. It is shown that, from a practical point of view, the described algorithm has advantages over the known algorithms with brute-force search of feature subspaces in pattern recognition problems.

Шифр НБУВ: Ж24320

Енергетика. Радіоелектроніка

(реферати 5.3.62 — 5.3.527)

Енергетика

5.3.62. Аналіз сучасних тенденцій декарбонізації та екомодернізації енергетики України і світу / К. Ю. Гура, В. Г. Петрук // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 19-26. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Декарбонізація — це не питання моди, а гостра проблема живання людства. Глобальна зміна клімату — це найнепохальніший виклик, з яким стикнулось людство, на довгострокову перспективу і який вимагає негайних дій. Зміна клімату — це одне з основних питань екологічної безпеки. Точніше визначення декарбонізації — це комплекс заходів, методів і технологій, націлених на обмеження темпів глобального потепління. Вони базуються на: 1 — обмеженні видобування та використання вуглецевмісної сировини і 2 — зменшенні викидів парникових газів (насамперед CO₂ і випарів H₂O) в атмосферу. Україна відповідно до Паризької угоди (2015 р.) взяла на себе зобов'язання до 2030 р. скоротити рівень парникових газів на 40 % (а за оновленими даними і 55 %) у порівнянні з доіндустріальним рівнем (тобто 1990 р.). Однак великий шлях до цілковитої декарбонізації країни тільки починається. Декарбонізація енергетики і економіки в цілому — шлях до спасіння людства і екосистем. Це завдання людство поставило виконати до 2050 р. У протилежному випадку — кліматичної катастрофи уникнути не вдасться. При цьому останні десятиліття стали найтеплішими в історії людства. Площа арктичного льоду скорочується. Підвищення температури атмосфери приблизно на 2 °C відповідає підвищенню рівня моря на 6 метрів і більше. Катастрофічні пожежі, повені, засухи, урагани, цунами стали нормою. Біологічне різноманіття скорочується (до 1950 — 1960 рр. один вид тварин або рослин зникав на Землі в рік, а сьогодні — один або декілька видів — в день, тобто, щонайменше, ця швидкість зникнення зростає у 365 разів). Океани нагріваються та задихаються від відходів нафти і пластика. І цей екологічно загрозований перелік, на жаль, можна продовжувати. Таким чином, людству нічого не залишається, як обрати безвуглецевий шлях розвитку, тобто декарбонізацію та екомодернізацію економіки, альтернативи немає. Мета роботи — аналіз сучасних тенденцій, трендів і процесів декарбонізації та екомодернізації енергетики та промисловості України і світу в умовах глобальних змін клімату.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.63. Гідротермальна система отримання теплової енергії, фізичні процеси, ефективність / О. В. Зур'ян, В. Г. Олійніченко // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 4. — С. 40-46. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Наведено теоретичний аналіз технологій побудови та особливостей використання природних акумуляторів теплової енергії у приповерхневих шарах Землі, як в ґрунті так і у водонасних горизонтах. Виконано загальний економічний аналіз інвестиційної привабливості впровадження теплонасосних систем, що використовують як первинне джерело низькопотенціальну відновлювану енергію приповерхневих шарів Землі. Проведено порівняльний аналіз ефективності використання геотермального теплового колектора, що складається з вертикальних ґрунтових теплообмінників та гідротермального теплового колектора, що складається з двох свердловин: першої для забору води, яка відіграє роль теплоносія для роботи теплонасосної системи, другої — для повернення відпрацьованої води до водоносного горизонту. Описано діючий макет розробленої і сконструйованої в ІВЕ НАНУ гідротермальної експериментальної теплонасосної системи. Подано методику проведення досліджень. Наведено характеристики вимірювального обладнання, встановленого на макеті експериментальної установки, і програмного забезпечення, яке використовувалося для архівування і візуалізації даних, одержаних у процесі проведення досліджень. Викладено результати наукової роботи, одержані в ході теоретичних розрахунків і експериментальних досліджень ефективності теплонасосних систем, залежно від системи відбору первинної теплової енергії. Подано залежності коефіцієнта трансформації теплового насоса від типу колектора теплової енергії. Обґрунтовано залежності ефективності теплонасосної системи від параметрів первинного джерела низькопотенційного тепла і конструктивних особливостей системи теплопостачання. Зроблено висновки, що теплонасосна гідротермальна система відкритого типу ефективніша, ніж геотермальна. Мають перспективу подальшого дослідження можливості та ефективності використання водоносного горизонту як природного акумулятора теплоти для стабілізації генерування енергії від відновлюваних джерел незалежно від кліматичних умов і пори року.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.64. Інноваційна взаємодія науки з вітчизняним паливно-енергетичним комплексом: досвід ПМаш НАН України: [монографія] / ред.: Ю. М. Мацевитий; Національна академія наук України, Інститут проблем машинобудування імені А. М. Підгорного. — Київ: Наукова думка, 2021. — 300, [5] с.: рис., табл. — (Проект «Наукова книга»). — Бібліогр.: с. 278-296. — укр.

Стисло викладено результати досліджень і розробок, виконаних науковцями ПМаш НАН України для паливно-енергетичного комплексу за весь період його існування, особливо за останні 20 років. Наведено засади інноваційного розвитку енергетики та машинобудування. Розглянуто оптимізацію процесів та конструкцій турбомашин. Досліджено моделювання і проектування проточних частин енергетичних машин. Охарактеризовано енерго- та ресурсозберігальні технології в енергетиці. Здійснено діагностику, подовження ресурсу та безпеку енергетичного обладнання. Увагу приділено модернізації та реконструкції турбін. Розглянуто процес моделювання, ідентифікації й оптимізації теплових процесів та їх термотрансформацію. Досліджено водневі енергетичні технології. Наведено використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних палив у енергетиці та на транспорті. Подано перспективні інноваційні пропозиції, необхідні для збереження та розвитку вітчизняного паливно-енергетичного комплексу і забезпечення енергонезалежності України.

Шифр НБУВ: ВС68908

5.3.65. Комплексна оцінка споживання електроенергії в промисловості / К. О. Братковська, О. А. Шрам // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 3. — С. 101-110. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Проаналізовано особливості застосування математичних моделей споживання електроенергії для оцінки ефективності використання енергії на підприємствах, яка передбачає функціонування систем контролю енергоефективності за рахунок зіставлення фактичних енерговитрат з планованими. Визначено, що при аналізі споживання енергоресурсів окремими підрозділами підприємства за кожним фактором підприємства не завжди враховують взаємозв'язок процесів, що відбуваються в різних підрозділах, і, як наслідок, знижується ефективність використання математичних моделей як для прогнозування споживання електроенергії, так і для оцінки ефективності споживання. Враховуючи фактори, що визнані вагомими при визначенні споживання електроенергії окремими підрозділами за даними спостережень відділу головного енергетика (з урахуванням їх взаємного впливу) знайдено рівняння регресії та проведено його оцінку. Встановлено, що використання уточнених математичних моделей із звуженим довірчим інтервалом розширює потенціал енергозбереження підприємства та спонукає до більш детального аналізу, пошуку додаткових контрольованих і неконтрольованих факторів впливу на ефективність споживання електроенергії.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.66. Комплексне використання відновлюваних джерел енергії: підручник / С. М. Бойко, І. О. Сінчук, О. А. Жуков, О. І. Савицький; ред.: О. М. Сінчук. — Кременчук: Шербатих О. В., 2021. — 202 с.: рис. — Бібліогр.: с. 196-202. — укр.

Викладено ключові положення про відновлювані енергоресурси, основні принципи їх комплексного використання. Наведено приклади та міжнародний досвід експлуатації відновлюваних електростанцій. Окреслено перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні та світі. Висвітлено особливості водневих систем накопичення електричної енергії, основні принципи їх використання й обслуговування.

Шифр НБУВ: ВА85304

5.3.67. Організаційно-економічні засади запровадження розумних енергомереж в енергетичному секторі України: автореф. дис. ... канд. екон. наук: 08.00.03 / І. А. Вакуленко; Сумський державний університет. — Суми, 2020. — 22 с.: рис. — укр.

Поглиблено теоретичні засади дослідження структурно-функціонального середовища формування та розвитку концепції розумних енергомереж. Здійснено еволюційний, географічний і змістовний аналізи її розвитку. Визначено вплив ефективності політики запровадження розумних енергомереж на соціальні й економічні індикатори розвитку та обґрунтовано їх роль у розбудові в Україні інтегрованої енергоцентрованої моделі економіки. Розроблено теоретичне підґрунтя компаративного аналізу наявних систем оцінювання ефективності розумних енергомереж і запропоновано методичний інструментарій інтегрального оцінювання ефективності їх функціонування, що передбачає врахування його цільового призначення, прямих і опосередкованих ефектів від розвитку розумних енергомереж, можливостей подальшої їх оптимізації. Поглиблено методичне підґрунтя та розроблено дорожню карту запровадження розумних енергомереж в енергетичному секторі національної економіки. Удосконалено методичні засади

узгодження інтересів стейкхолдерів під час розбудови розумних енергомереж через застосування організаційно-комунікаційної схеми їх взаємодії.

Шифр НБУВ: PA446829

5.3.68. Оцінка енергетичних характеристик житлової будівлі та сертифікація енергоефективності / М. М. Шовкалюк, Є. О. Микита // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 3. — С. 57-65. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Зважаючи на енергетичну залежність України, підвищення рівня енергетичної ефективності житлового фонду є надзвичайно актуальним питанням. Найбільший ефект в існуючих багатоквартирних будівлях досягається лише у разі комплексного впровадження енергозберігаючих заходів щодо огорожувальних конструкцій, інженерних мереж та обладнання, а такі проекти потребують залучення значних коштів. Для одержання фінансування від різних інвестиційних фондів та для можливості участі у державних чи місцевих програмах фінансування необхідно виконати енергетичний аудит та обґрунтувати енергозберігаючі заходи, оцінити клас енергоефективності будівлі. З цією метою виконано енергетичне обстеження із застосуванням інструментальних та аналітичних методів, а також здійснено моделювання енергоспоживання у спеціалізованому програмному продукті Audytor OZC. Уточнено геометричні, теплотехнічні та енергетичні характеристики будівлі. Для підвищення рівня енергоефективності запропоновано комплекс заходів, виконано економічний аналіз та вивчено можливості залучення інвестицій для реалізації енергоефективних заходів. За сучасними вимогами розроблено сертифікат енергетичної ефективності й оцінено зміну класу енергоефективності у разі впровадження заходів.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.69. Параметричний синтез в проектуванні електроенергетичних пристроїв: монографія / А. О. Березюк, А. В. Жильцов, М. М. Заблодський, Г. О. Мірських. — Київ: Ямчинський О. В., 2021. — 515 с.: рис. — Бібліогр.: с. 505-515. — укр.

На підставі результатів дослідницько-практичної роботи в галузі проектування різних за призначенням інженерних об'єктів систематизовано та представлено матеріали щодо синтезу вказаних об'єктів. Зауважено, що змістовна суть поняття синтезу трактується в широкому сенсі, передбачає застосування обчислювальних процедур, спрямованих на синтез технічних показників і цільового (узагальненого) показника планованого до реалізації інженерного об'єкту, на структурний та параметричний синтез цього об'єкту на стадії його проектування. Суттєву увагу приділено формуванню сурогатних моделей, які в окремих ситуаціях відіграють чи не головну роль в реалізації притаманних завданням синтезу обчислювальних процедур. Зауважено, що вирішення значених завдань здійснюється із застосуванням методів теорії ймовірностей, теорії нечітких множин, алгоритмів імітації природних процесів та авиц.

Шифр НБУВ: BA854206

5.3.70. Питомі норми витрат енергії в задачі контролю ефективності її використання / Н. С. Дрешпак, О. С. Дрешпак, С. І. Випанасенко // Електроенергетика та електроенергетика. — 2021. — № 3. — С. 31-39. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Мета роботи — аналіз існуючих методів нормування питомих витрат енергії та визначення методу, прийнятого для нормування показника енергоефективності за наявності швидкоплинних структурних і режимних змін в енергоспоживанні сучасного промислового підприємства. Проведено аналіз існуючих методів нормування питомих витрат енергії, визначення їх недоліків і переваг. Здійснено співставлення можливостей цих методів із вимогами до нормування показників питомого енергоспоживання в умовах сучасного виробництва. Визначено необхідність підвищення точності розрахунку питомих норм витрат енергії в задачах контролю ефективності її використання. Це забезпечує чітке розмежування режимів «раціонального» та «нераціонального» використання енергоносіїв, сприяє об'єктивній оцінці вкладу в цей процес дій обслуговуючого персоналу підприємства. Проаналізовано існуючі методи розрахунку питомих норм. Визначено ступінь їх прийнятності для вирішення завдань нормування показників енергоспоживання в сучасних умовах виробництва. Показано, що точність розрахунку експериментальним методом є високою за стабільних параметрів, що впливають на процес енергоспоживання. Розрахунково-аналітичний метод, як правило, не забезпечує низької похибки розрахунку, має значну трудомісткість, що обмежує його використання в умовах підвищеної оперативності контролю. В умовах контролю енергоспоживання, що характеризуються суттєвими структурними та режимними змінами, найбільш прийнятним є статистичний метод нормування, який характеризується порівняно низькими трудомісткістю та статистичною похибкою розрахунку, зумовленою застосуванням експериментальних даних. Розкрито переваги та недоліки методу. Можливість підвищення інформативності контролю слід пов'язувати з удосконаленням статистичної моделі. Розширення оперативної інформації, визначення інтегральних характеристик енергоспоживання сприяє формуванню раціональних управлінських рішень, забезпеченню високої енергоефективності процесу виробництва промислової продукції. Вперше запропоновано використання статистичного методу нормування питомого споживання енергії в системі кон-

тролю енергоефективності виробничих процесів за швидкоплинних структурних і режимних змін енергоспоживання об'єкта. Акцентовано увагу на суттєвій залежності показника достовірності результатів контролю енергоефективності виробничого процесу (наявності економії або перевитрат енергії) від точності розрахунку питомих норм витрат енергії. Визначено залежність оцінки діяльності колективу підприємства у сфері енергозбереження від досягнутої точності нормування енергоспоживання. Розкрито перспективи вдосконалення методу в системі контролю енергоефективності. Практична цінність полягає у визначенні прийнятних для умов сучасного промислового виробництва методу нормування питомих витрат енергії, а також шляхів його вдосконалення.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.3.71. Система менеджменту екологічної безпеки — як одна із складових енергетичної ефективності / О. М. Гунченко, О. С. Волошкіна, М. В. Кравченко, В. І. Корінний // Екол. безпека та природокористування: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 36. — С. 5-19. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Обґрунтовано зв'язок між екологічною безпекою та енергетичною ефективністю — як основними складовими на шляху до сталого розвитку суспільства. Розглянуто існуючі підходи до визначення суті екологічної безпеки, деталізовано її характерні риси, обґрунтовано основні практичні принципи її забезпечення, а також показано перспективні напрямки подальшого розвитку системи міжнародної екологічної безпеки. Наведено загальну схему організації системи екологічної безпеки за звичайного стану навколишнього середовища, яка має опиратися на три складові: контроль, регулювання і впровадження заходів безпеки. Показано, що максимальні зусилля мають бути зосереджені на прийнятті управлінських рішень на підставі аналізу існуючих ризиків та прогнозу нових потенційних загроз, які є невід'ємною складовою діяльності людини. Важливим етапом продуктивної системи менеджменту є використання найліпших доступних технологій, який не потребує жорсткої регламентації діяльності та надає свободу вибору шляхів досягнення поставленої цілі, спираючись на надсучасні технологічні та організаційні розробки та їх вдале поєднання. Обґрунтовано конкурентні переваги та ряд недоліків від впровадження системи екологічного управління на підприємстві, зокрема в галузі енергетики. В роботі наведено базові закони України в галузі екологічної безпеки, а також державні стандарти України серії міжнародного стандарту ISO 14000. Узагальнено основні етапи менеджменту в сфері екологічної безпеки, які базуються на циклі Шухарда — Демінга та представлені в моделі системи управління екологічною безпекою за стандартом ДСТУ ISO 14001:2015.

Шифр НБУВ: Ж73553

5.3.72. Технічна діагностика обладнання та конструкцій: навч. посіб. / М. О. Карпаш, О. М. Карпаш, П. М. Райтер, І. В. Рибіцький, А. В. Яворський, І. Р. Ващишак, І. Я. Дарвай, Є. Р. Доленко, В. Д. Мандюк, В. С. Ціх, А. М. Карпаш, Л. Я. Жовтуля; ред.: О. М. Карпаш; Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. — Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2020. — 413 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 391-402. — укр.

Висвітлено напрацьований вітчизняними та закордонними фахівцями досвід у неруйнівному контролі та технічній діагностиці складних технічних систем, енергетичного обладнання та будівельних конструкцій. Викладено основні види та причини відмов обладнання і конструкцій. Розглянуто базові принципи, теоретичні основи, сучасні технології та технічні засоби діагностування технічного стану об'єктів нафтогазового комплексу, енергетичного обладнання та будівельних конструкцій.

Шифр НБУВ: BA853142

5.3.73. The methodical issues of industrial energy monitoring systems implementation / V. Nakhodov, O. Borychenko, A. Cherniavskiy // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 3. — С. 47-56. — Бібліогр.: 24 назв. — англ.

Статистика показує, що витрати на енергію є однією з найбільших складових операційних витрат промислових підприємств. Отже, підвищення енергоефективності може призвести до суттєвого збільшення прибутку підприємства та зменшення його впливу на довкілля. Для підвищення результативності діяльності у сфері енергоефективності на промисловому підприємстві необхідно впровадити систему енергоменеджменту. Одним із компонентів цієї системи є енергомоніторинг, який, у свою чергу, базується на періодичному зборі та аналізі даних для оцінки стану об'єктів моніторингу з точки зору енергоефективності. У даній роботі показано роль енергомоніторингу в системі енергоменеджменту промислового підприємства. Запропоновано концепцію створення системи енергомоніторингу на промислових підприємствах, яка базується на поєднанні системи моніторингу на основі показників питомого споживання енергії та використання групових енергетичних характеристик виробничих потужностей. Впровадження таких систем енергомоніторингу надасть змогу проводити оперативний контроль енергоефективності виробничих потужностей шляхом створення індивідуальних систем моніторингу енергоефективності, а також успішно проводити такий моніторинг на підприємстві та в його підрозділах протягом більш тривалих пе-

рідів часу, з використанням конкретних показників енергоефективності. Наведено загальні вказівки щодо проведення енергетичного моніторингу промислових підприємств. Ці загальні вказівки було сформовано на основі результатів вивчення різних методик та наукових публікацій у сфері енергетичного моніторингу, а також на основі практичного досвіду розробки та впровадження систем енергоменеджменту. Увагу приділено питанням формування набору показників енергоефективності, а також обробки та аналізу інформації про об'єкти енергетичного моніторингу промислових підприємств.

Шифр НБУВ: Ж22833

Див. також: 5.3.154, 5.3.394

Електроенергетика. Електротехніка

5.3.74. Вплив обмеження тривалості струму обмотки якоря на робочі показники лінійного імпульсного електромеханічного перетворювача індукційного типу / В. Ф. Болюх, І. С. Шукін // Електротехніка і електромеханіка. — 2021. — № 6. — С. 3-10. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Лінійні імпульсні електромеханічні перетворювачі індукційного типу (ЛІЕПІТ) використовуються в багатьох галузях науки та техніки як ударно-силові пристрої (УСП) та електромеханічні прискорювачі (ЕМП). У них через фазовий зсув між струмом збудження в обмотці індуктора та індуктованим струмом в обмотці якоря крім початкових електродинамічних сил (ЕДС) відштовхування виникають і наступні ЕДС тяжіння. Внаслідок цього робочі показники ЛІЕПІТ знижуються. Мета роботи — підвищення робочих показників ЛІЕПІТ під час роботи як УСП та ЕМП за рахунок обмеження тривалості індуктованого струму в обмотці якоря до зміни його полярності. Для аналізу електромеханічних характеристик та показників ЛІЕПІТ використано математичну модель, в якій розв'язки рівнянь, що описують взаємопов'язані електричні, магнітні, механічні та теплові процеси, представлено в рекурентному вигляді. Для усунення ЕДС тяжіння між обмотками ЛІЕПІТ запропоновано обмеження тривалості індуктованого струму в обмотці якоря до зміни його полярності шляхом підключення до неї випрямного діода. Встановлено, що під час роботи перетворювача як УСП без обмеження струму обмотки якоря величина імпульсу ЕДС після досягнення максимального значення знижується до кінця робочого циклу. За наявності діода в обмотці якоря критерій ефективності, що враховує імпульс ЕДС, силу віддачі, струм і температуру нагрівання обмотки індуктора, підвищується. Під час роботи перетворювача як ЕМП без обмеження струму обмотки якоря відбувається зменшення швидкості та ккд, що враховує кінетичну енергію та напругу емнісного накопичувача енергії в кінці робочого циклу. За наявності діода в обмотці якоря критерій ефективності підвищується, перевищення температури обмотки якоря зменшується, величина максимального ккд збільшується, досягаючи 16,16 %. Установлено, що за рахунок обмеження тривалості струму обмотки якоря підвищуються силові показники ЛІЕПІТ під час роботи як УСП і швидкісні показники під час роботи ЛІЕПІТ як ЕМП. Установлено, що за допомогою випрямного діода, підключеного до багатополоткової обмотки якоря, забезпечується однополярність струму, що зумовлює усунення ЕДС тяжіння та підвищення робочих показників ЛІЕПІТ.

Шифр НБУВ: Ж23986

5.3.75. Кафедра Теоретичної електротехніки КПІ ім. Ігоря Сікорського: роки, люди, долі / Л. Ю. Спінул, В. І. Чибеліс, В. Ю. Лободзинський, В. А. Святненко // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 2. — С. 7-18. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Пропоновану роботу присвячено становленню і етапам розвитку однієї із старіших кафедр Київської політехніки — кафедри теоретичної електротехніки. Наведено витяг із особового складу КПІ, який підтверджує дату заснування. Історію кафедри представлено через її завідувачів та їх діяльність — від дня утворення до сьогодні. Наведено основні наукові напрямки діяльності кафедри, її досягнення. Для керівників і науково-педагогічного персоналу ВНЗ України, широкого кола читачів, хто небайдужий до історії освіти і науки в Україні.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.76. Комплексне числення в інфокомунікаціях та електронній інженерії: навч. посіб. / А. П. Сенік, В. В. Пабіривський, О. М. Уханська, Л. Д. Озірковський; Національний університет «Львівська політехніка». — Львів: Растр-7, 2021. — 161 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 161. — укр.

Розглянуто основні відомості з комплексного аналізу та операційного числення. Більшість теоретичних положень наведено з доведеннями та ілюструються достатньою кількістю прикладів та в'язаних задач. Досліджено комплексне числення та перетворення Лапласа, що є основою для проектування сучасних електричних кіл та програмного забезпечення для аналізу різноманітних радіоелектронних засобів і є обов'язковою компетенцією фахівця в галузі телекомунікацій, радіоелектроніки та інформаційних технологій. Зауважено, що введення комплексних чисел і функцій комплексної змінної виявилось зручним для інтегрування елементарних функцій, розв'язування диференціальних рівнянь, рівнянь у

частинних похідних тощо. Приділено увагу методам теорії функцій комплексної змінної, які широко застосовують до розв'язування задач аналізу та синтезу лінійних та нелінійних електричних кіл, частотного аналізу в радіотехніці та телекомунікаціях, електродинаміки, поширення радіохвиль, теорії антен, гідро- і аеродинаміки, теорії пружності, фундаментальних нелінійних рівнянь фізики. Наведено завдання для самостійної роботи.

Шифр НБУВ: ВС68905

5.3.77. Параметри нев'язки апроксимацій дискретно заданих залежностей аналітичними функціями та критерії пошуку оптимальних значень їхніх коефіцієнтів / Н. А. Шидловська, С. М. Захарченко, І. Л. Мазуренко // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59. — С. 11-19. — Бібліогр.: 27 назв. — укр.

Наведено універсальні параметри нев'язки апроксимацій дискретно заданих залежностей аналітичними функціями і критерії пошуку оптимальних значень їх коефіцієнтів та аналіз особливостей їх застосування. Запропоновано параметри нев'язки апроксимацій, які не залежать від діапазонів змін значень функцій та від кількості точок дискретно заданої залежності і можуть бути придатні для порівняння якості апроксимацій будь-яких залежностей будь-якими функціями. Виконано апроксимації дискретно заданої залежності математичного сподівання еквівалентного електричного опору шару гранул алюмінію під час їх іскроерозійного диспергування у воді від миттєвих значень розрядного струму. Як апроксимуючі функції вибрано степеневу з показником степеня —1 та функцію з експоненціальною складовою. За низкою критеріїв найменшої похибки апроксимації знайдено оптимальні значення коефіцієнтів обох апроксимуючих функцій. Показано, в яких випадках доцільно використовувати об'єднані критерії пошуку оптимальних значень коефіцієнтів апроксимуючих функцій, а в яких достатньо простих однокомпонентних критеріїв.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.78. Формування економічної культури молодших спеціалістів техніків-електриків у процесі фахової підготовки: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н. М. Гаргаун; Хмельницький національний університет. — Хмельницький, 2021. — 20 с.: рис. — укр.

Досліджено проблему формування економічної культури молодших спеціалістів техніків-електриків у процесі фахової підготовки. З'ясовано суть економічної культури молодших спеціалістів техніків-електриків, визначено її структуру, критерії, показники й рівні сформованості в молодших спеціалістах техніків-електриків у процесі фахової підготовки. Виокремлено, обґрунтовано та експериментально перевірено педагогічні умови формування економічної культури молодших спеціалістів техніків-електриків у процесі фахової підготовки (розвиток мотивації молодших спеціалістів техніків-електриків до оволодіння економічною культурою; залучення студентів до гурткової діяльності, спрямованої на формування економічної культури; використання у процесі фахової підготовки молодших спеціалістів техніків-електриків інноваційних технологій навчання). Розроблено модель формування економічної культури молодших спеціалістів техніків-електриків у процесі фахової підготовки, що поєднує такі блоки: цільовий, методологічний, процесуальний, змістовий, результативний. Удосконалено зміст, методи й технології фахової підготовки молодших спеціалістів техніків-електриків. Подальшого розвитку набув діагностичний інструментарій для визначення рівнів сформованості економічної культури молодших спеціалістів техніків-електриків.

Шифр НБУВ: РА449185

Електричні та магнітні вимірювання

5.3.79. Дослідження аперіодичного режиму під час перехідного процесу в коливному колі з метою перетворення енергії електричного струму на тепло Джоуля / П. В. Братюк // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 1. — С. 15-26. — Бібліогр.: 24 назв. — укр.

Започаткованим виявленням парадоксу енергії порушеної рівноваги дослідження, що спираються на теорему віріалу та приклад теплового насосу, який забезпечує ефективність транспортування енергії понад 100 % і втілює ідеалізовану теоретичну конструкцію, відому, як демон Максвелла, показали можливість підвищення ефективності перетворення енергії електричного струму на тепло Джоуля. Теоретично встановлено досяжний граничний рівень ефективності перетворення в активному опорі енергії, яка накопичена індуктивністю та ємністю. Вперше запропоновано застосування аперіодичного режиму під час перехідного процесу у коливному колі, що автоматично перемикається з паралельного з'єднання у послідовне, для перетворення енергії струму на тепло Джоуля. Результат перевірено шляхом порівняння відносної ефективності перетворення енергії струму у тепло в коливному, критичному й аперіодичному режимі перехідного процесу у послідовному коливному колі. Математичне моделювання у широкому діапазоні параметрів виявило переваги застосування аперіодичного режиму перехідного процесу послідовного коливного кола з метою перетворення енергії струму на тепло, у порівнянні з дже-

релом живлення систем електричного опалення, збудованого на засадах усталеної методики. Експериментальне випробування дослідного взірця цілком підтверджує результат математичного моделювання. Як практичний результат, розроблено спосіб перетворення енергії струму в енергію імпульсів, що реалізує одночасне накопичення енергії індуктивністю і ємністю, та її подальше одночасне перетворення у послідовному коливному колі, на котрий отримано патент. Проведено вивчення можливостей застосування розробленого способу, як заміни методу ударного збудження коливаль. З цією метою провідність металів, які нагріваються струмами Фуко, слід розглядати, як еквівалентний активний опір, введений у коливне коло. Впровадження способу не вимагає змін у технологічному обладнанні, крім схеми живлення, і має усунути принциповий недолік методу ударного збудження коливаль, який полягає у низькому коефіцієнті корисної дії.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.80. Комп'ютерне моделювання та розрахунок індукції магнітного поля індукційного концентратора / В. О. Клименко, С. О. Майкут, Л. Ю. Цибульський, А. І. Кузьмичев // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 3. — С. 19-26. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Проведено комп'ютерне моделювання індукційного концентратора-трансформатора (ІКТ) і розрахунок розподілу індукції магнітного поля (МП) у ньому залежно від діаметра робочого індуктора та його положення в концентраторі. Розрахунок проведено за рівняннями Максвелла в диференціальній формі. Властивості матеріалу вважалися ізотропними, гістерезисом і магнітним насиченням нехтували. Модель враховувала розподіл густини струму в елементах ІКТ, само- та взаєміндукцію між елементами. Одержано залежності розподілу індукції МП від частоти струму живлення (для 5,7, 60 і 440 кГц) і конструктивних параметрів, які доводять існування декількох резонансів передачі енергії від первинного індуктора до робочого.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.3.81. Система автоматизованого налаштування інтелектуалізованих щитових вимірювачів електричних параметрів енергогенеруючих об'єктів / Б. А. Кромплас, А. С. Левицький, Є. О. Зайцев // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59. — С. 64-67. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Проведено аналіз функціональних можливостей електронних щитових вимірювачів електричних експлуатаційних параметрів енергогенеруючих об'єктів та розроблено перелік додаткових функцій таких вимірювачів для підвищення надійності роботи операторів блоків управління цих об'єктів. Створено структуру автоматизованої системи налаштувань удосконалених щитових вимірювачів для різних режимів роботи енергогенеруючого об'єкта, проаналізовано структуру та функції складових цієї системи.

Шифр НБУВ: Ж69973

Див. також: 5.3.187, 5.Н.1016

Електротехнічні матеріали та вироботи

5.3.82. Взаємний вплив струмів в плоскій індукторній системі з соленоїдом між двох масивних провідників / Ю. В. Батигін, С. О. Шиндерук, Є. О. Чаплигін // Електротехніка і електромеханіка. — 2021. — № 6. — С. 25-30. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Розглянуто плоску індукторну систему з круговим соленоїдом, розташованим між масивними добре провідними об'єктами. Таку конструкцію спрямовано не тільки на підвищення ефективності інструменту магнітно-імпульсних технологій, і на зниження енергетичних витрат на виконання заданої виробничої операції. Інтегруванням рівнянь Максвелла з використанням інтегральних перетворень Лапласа та Фур'є — Бесселя в наближенні ідеальної провідності металевих об'єктів, що підлягають обробці, аналітично одержано математичну модель системи. В межах поставленої мети одержано розрахункові співвідношення та проведено теоретичний аналіз електромагнітних процесів у плоскій індукторній системі з круговим соленоїдом, що розміщений між масивними добре провідними об'єктами, а також проведено числові оцінки взаємного впливу збуджувальних і індуктованих струмів. Результати аналізу електромагнітних процесів показали, що для незмінності силових показників запропонованого інструменту магнітно-імпульсного штампування необхідна відповідна корекція амплітуди збуджувального струму в обмотці соленоїда — джерела діючих електромагнітних полів.

Шифр НБУВ: Ж23986

5.3.83. Деструкція полимерной изоляции и пороговые амплитуды импульсов тока различной временной формы для электрических проводов и кабелей в слабо- и сильноточных цепях устройств импульсной энергетики, электротехники и электроники / М. И. Баранов, С. Г. Бурыковский, В. В. Князев // Електротехніка і електромеханіка. — 2021. — № 6. — С. 31-38. — Бібліогр.: 20 назв. — рус.

Предложена инженерная методика по расчетному определению пороговых амплитуд $I_{\text{прк}}$ импульсов тока $i_p(t)$ различной временной формы для электрических проводов и кабелей с полиэтиленовой, поливинилхлоридной и резиновой изоляцией, широко приме-

няемых в области импульсной энергетики, высоковольтной силовоточной техники, измерительной техники и электроники, а также в системах импульсного электропитания, контроля, управления работой и диагностики состояния функционирования электротехнических устройств различного общегражданского и военного назначения. В качестве исходного критериального положения при выборе пороговых амплитуд $I_{\text{прк}}$ импульсов тока $i_p(t)$ произвольных амплитудно-временных параметров для указанных проводов и кабелей была выбрана термическая стойкость их поясной изоляции, соответствующая предельно допустимым кратковременным температурам нагрева медных (алюминиевых) и изоляционных частей исследуемых кабелей (проводов) и не допускающая наступления явления деструкции в изоляции рассматриваемой кабельно-проводниковой продукции. Приведены примеры практического использования предлагаемой методики по расчетному определению пороговых амплитуд $I_{\text{прк}}$ стандартных апериодических импульсов тока $i_p(t)$ временной формы 5 нс/200 нс, 10 мкс/350 мкс и 7 мс/160 мс для радиочастотного коаксиального среднегабаритного кабеля марки РК 50-4-11 со сплошной полиэтиленовой изоляцией.

Шифр НБУВ: Ж23986

5.3.84. Електромагнітні поля в циліндричній індукторній системі із зовнішнім коаксіальним біфілярним соленоїдом / Ю. В. Батигін, Т. В. Гаврилова, С. О. Шиндерук, Ю. В. Щербініна // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 1. — С. 28-34. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Проведено аналіз практичного застосування та розрахунків біфілярних конструкцій в сучасних електричних приладах різного призначення. Обґрунтовано доцільність використання індукторних систем із зовнішніми біфілярними котушками в елементах схеми сучасного металообробного обладнання, зокрема, як елементів обладнання для магнітно-імпульсної обробки металів. Одержано розрахункові вирази для теоретичного аналізу та числових оцінок характеристик електромагнітних процесів у циліндричній індукторній системі, де індуктор знаходиться всередині коаксіального соленоїда, обмотку якого виконано у вигляді біфіляра з протилежно спрямованими струмами. За допомогою рівнянь Максвелла та граничних умов було знайдено зображення Лапласа для z -ї складової напруженості магнітного поля, збудженого у розглянутій індукторній системі. Встановлено, що для такої системи збуджені магнітні потоки віднімаються поза обмотками, що в кінцевому підсумку призводить до зменшення результуючого поля у порівнянні з магнітним полем кожного зі струмів окремо, і, отже, до зменшення індуктивності котушки як елемента електричного кола. Показано, що одержані формули полів і струмів за зміни знаку відповідного алгебричного члена залишаються дійсними для випадку односпрямованих струмів. Числові оцінки для експериментальної моделі індукторної системи показали, що індуктований струм у відсотках від значення збуджувального струму не перевищує ~ 6,3 %. Одержані залежності від часу напруги і струмів, індуктованих у біфілярній обмотці, застосовуються залежно від проектних умов для різних конкретних конструкцій індукторної системи. Новизна даної роботи полягає у висуненні ідеї конструктивного виконання самої індукторної системи, її фізикоматематичної моделі та одержанні розрахункових співвідношень для аналізу електромагнітних процесів із числовими оцінками характеристик збуджених полів.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.85. Електромагнітні процеси в системі з плоским круговим соленоїдом між масивними біфілярними котушками / Ю. В. Батигін, Т. В. Гаврилова, Є. О. Чаплигін, С. О. Шиндерук, Ю. В. Щербініна // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 3. — С. 8-14. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Розглянуто в строгій постановці задачу визначення електромагнітних полів в системі, що складається з кругового соленоїда-індуктора кінцевої товщини, розміщеного між масивними багатопровитковими котушками біфіляра з односпрямованими струмами. На підставі точного математичного рішення задачі з використанням перетворень Лапласа проведено аналіз електромагнітних процесів у металі, знайдено аналітична просторово-часова функція для густини індуктованого струму при збудженні системи гармонічними струмами в масивних обмотках біфіляра. Одержаний вираз для густини індуктованого струму дозволив здійснити граничні переходи і одержати відповідні залежності для важливих, з практичної точки зору, випадків. Розглянуто низькочастотний і високочастотний режими збудження індуктованих полів. Показано, що у першому випадку поперечний розподіл струму в металі внутрішнього індуктора є лінійним, симетричним щодо центральної вісі індуктора. У високочастотному режимі розглянутих полів від часових залежностей та радіальний розподіл збудженого струму збігаються з відповідними залежностями для струму, що збуджує. Представлені графіки наочно ілюструють перехід від режиму інтенсивного проникнення збуджених електромагнітних полів (низькочастотний режим) до режиму різкого скін-ефекту (високочастотний режим). З'ясовано умови мінімального впливу полів зовнішнього біфіляра на електромагнітні процеси у внутрішньому індукторі. Реальні пристрої на основі індукторних систем, для яких можна застосувати запропонований конкретний алгоритм постановки, рішення та подальшого аналізу одержаних результатів

електродинамічної задачі для розрахункової моделі, можуть використовуватися, зокрема, в складі схем обладнання для магнітно-імпульсної обробки металів.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.86. Система автоматичного управління вимірюванням промислово контрольованих параметрів кремнію для поруватих підкладок / С. Е. Притчин, В. В. Драгобецький, І. В. Шевченко, В. А. Палагін, А. І. Ломонос, В. В. Найда // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 3. — С. 50-56. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Розглянуто особливості вимірювання параметрів злитків монокристалічного кремнію в умовах промислового виробництва. Досконало розглянуто особливості контролю параметрів злитків, які підлягають сертифікації при здачі партій злитків замовнику, та наведено опис технологічної схеми процесу вимірювання параметрів злитків кремнію і формування сертифікату якості. Описано та проаналізовано перелік фізичних параметрів, що підлягають сертифікації. Виконано аналіз методів, методик та обладнання, що застосовуються на підприємствах при вимірюванні параметрів напівпровідникових матеріалів, а також виконано їх класифікацію. На основі аналізу існуючих методів, методик та обладнання, що використовуються на підприємствах електронної галузі, сформовано вимоги до системи автоматичного управління вимірюванням промислово контрольованих параметрів злитка напівпровідників. В роботі авторами виконано синтез структурної схеми запропонованої системи, на основі аналізу процесу вимірювання параметрів монокристалічного кремнію центральною заводською лабораторією розроблено діаграму послідовності виконання операцій вимірювання параметрів. Схеми враховує збір інформації про вимірювані параметри як з існуючих в лабораторії приладів, так і тих параметрів, що потребують вимірювання в ручному режимі. Розроблено програмне забезпечення в середовищі LabView, яке реалізує функції збору інформації про вимірювані параметри, функції реєстрації інформації про параметри злитків кремнію в базі даних, та автоматичне формування сертифіката якості злитка. Розроблена система надає змогу скоротити час на технологічну операцію сертифікації злитка монокристалічного кремнію та мінімізувати помилки, які виникали при заповненні сертифікату якості за рахунок так званого «людського фактору». Система може знайти застосування на підприємствах електронної техніки та підприємствах, що випускають продукцію, яка підлягає сертифікації за багатьма параметрами.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.87. Majorana zero modes in the interacting fermion chain without pairing / А. А. Zvyagin // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 5. — С. 435-439. — Бібліогр.: 34 назв. — англ.

Вивчено поведінку ланцюжка безспінових ферміонів з взаємодією між ферміонами у сусідніх вузлах без спарювання в основному стані для відкритих вільних меж. Для достатньо сильного відштовхування граничні безспінові стани (зв'язані стани майоранівських операторів із різних кінців ланцюжка) можуть існувати в щільній для об'ємних збуджень, тобто в режимі топологічного ізолятора. Запропоновано використовувати такі майоранівські нульові моди, як топологічні кубіти, подібно модам в одновимірному топологічному надпровіднику. Дискутуються можливі фізичні реалізації моделі, яку розглянуто.

Шифр НБУВ: Ж14063

Техніка високих напруг

5.3.88. Коронний розряд зі стрижневих блискавоприймачів в умовах дії сильного електричного поля від грозової хмари: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.09.13 / О. Ю. Чернухін; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». — Харків, 2020. — 23 с.: рис., табл. — укр.

Розкрито проблеми підвищення ефективності блискавозахисту об'єктів шляхом дослідження фізичних процесів коронного розряду зі стрижневих блискавоприймачів в умовах дії сильного електричного поля від грозової хмари. Зауважено, що актуальність зумовлена питанням надання дозволу на застосування нових типів блискавоприймачів, які реалізують механізм ранньої стримерної емісії (Early streamer emission — ESE). Зазначено, що для застосування новітніх пристроїв ESE-терміналів у практиці блискавозахисту потрібно мати впевненість у тому, що властивості, які анонсує виробник, відповідають дійсності. Контроль якості здійснюється за методикою, яку регламентує стандарт Франції NF 17-102:2011. Але, цей стандарт є таким, що визнаний лише в деяких країнах крім Франції. Доведено необхідність змінити вимоги стандарту до величини дисперсії функції розподілу часу випередження ESE-терміналу, що забезпечує перехоплення блискавки з прогнозованою ймовірністю 0,95, та зменшити значення швидкості зустрічного до блискавки лідеру. Розроблено метод вимірювання швидкості просування лідеру в міжелектродному просторі, який заснований на порівняльному аналізі осцилограм напруги між електродами та струму з електрода, що формує розряд. Показано, що швидкість просування лідеру в міжелектродному просторі довжиною 1,2 м не перевищує 1,14 — 10⁶ м/с, а середня за час просування дорівнює 1,3 — 10⁵ м/с. Визначено законо-

мірність між значенням напруженості постійного електричного поля, за якої починається коронний розряд, та висотою стрижнів різноманітної форми перерізу (квадрат, коло, шестигранник) з плоскою верхньою, та круглого перерізу із загостреною верхньою. Для повітряних проміжків більш ніж 1 м експериментально доведено, що в діапазоні напруженості електричного поля від 4 кВ/м до 120 кВ/м коронний розряд формується імпульсами окремих електронних лавин наносекундного діапазону. Причому, часові параметри практично не залежать від значення напруженості електричного поля. Встановлено, що частота появи імпульсів струму однозначно залежить від рівня напруженості електричного поля. Цей аспект доповнює результати, отримані Тричелом і Кіпом (1938 р.) для коротких проміжків (до 10 см). Функціональну залежність частоти стримерів корони від напруженості електричного поля покладено в основу створення низки індикаторів для застосування як пристрою попередження про грозову небезпеку.

Шифр НБУВ: РА446834

5.3.89. Узгодження сумісної роботи генератора коротких високовольтних імпульсів напруги і камери для обробки води імпульсним бар'єрним розрядом / В. О. Берека, І. П. Кондратенко // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 60. — С. 22-27. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Наведено приклад розрахунку параметрів магнітного ключа як елемента генератора коротких високовольтних імпульсів напруги з метою узгодження його сумісної роботи з розрядною камерою, призначеною для обробки води уніполярним імпульсним бар'єрним розрядом. Підтверджено доцільність і ефективність використання такого ключа як елемента, який, шунтуючи розрядну камеру, розряджає бар'єр до приходу наступного імпульсу напруги. Доведено, що за прийнятих геометричних розмірів розрядної камери та амплітуди імпульсної напруги за умови наявності магнітного ключа за один розряд існує можливість збільшити корисне використання електроенергії на ~60 за допомогою тієї, яку було накопичено в діелектричному бар'єрі та МК.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.90. Щитовий інтелектуалізований вимірювач напруги змінного струму / Б. А. Кромп'як, А. С. Левичкий, Є. О. Заїцев // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 60. — С. 65-74. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Проведено аналіз функціональних можливостей електронних щитових вимірювачів електричних експлуатаційних параметрів енергогенеруючих об'єктів. Доповнено перелік функцій вимірювачів, що надало змогу підвищити їх експлуатаційні характеристики. Для щитового інтелектуалізованого вимірювача напруги змінного струму наведено методи і результати реалізації цих функцій. Описано структурну схему розробленого щитового інтелектуалізованого вимірювача та наведено основні його технічні характеристики. Запропоновано метод мобільного калібрування приладу, за якого застосовується джерело калібраційного сигналу з окремим фіксованим значенням, а сам процес калібрування керується з клавіатури приладу. Наведено розгорнутий і спрощений модернізований алгоритми калібрування.

Шифр НБУВ: Ж69973

Джерела електричної енергії

5.3.91. Високотемпературні термоелектричні елементи на основі багатокомпонентних безкисневих сполук: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.27.01 / В. В. Цигода; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». — Київ, 2020. — 26 с.: рис. — укр.

Установлено вплив технологічних факторів на мікроструктуру та властивості нових провідних матеріалів на основі шаруватих анізотропних композитів типу «ізолятор-провідник» у складі Si₃N₄ — карбіди перехідних металів, і використання цих матеріалів у термоелектричних функціональних елементах, що працюють за високих температур (до 1100 °С). З'ясовано, що найбільш перспективними є композиції Si₃N₄ — ZrC, Si₃N₄ — HfC, у них утворюються такі фази, як SiC, Hf₂CN і Zr₂CN. Показано, що ключовим моментом для збільшення коефіцієнта ТЕРС розглянутих композитів є реакції in situ, що перебігають за участю H₂O за визначених температур гарячого пресування (утворення Si₂ON₂), або незначні (0,25 — 1 %) добавки нітриду бору у склад провідного кластера. Встановлено, що продукти хімічної взаємодії між провідниковою фазою, діелектричною матрицею та середовищем пресування, такі, як SiC та FeSi₂, зсувають поріг протікання до області малих концентрацій введеної провідникової фази на 5 — 10 % і збільшують питомий опір резистивного кластера в 10² — 10⁵ разів. Уперше досліджено термоелектричні властивості композитів p-типу: Si₃N₄ — ZrC, Si₃N₄ — HfC; Si₃N₄ — ZrC, Si₃N₄ — WC, Si₃N₄ — TiB₂, Si₃N₄ — TaC, Si₃N₄ — TaN та p-типу: Si₃N₄ — C, Si₃N₄ — B₄C. Показано, що як термоелектроди можуть використовуватися кластерні перколяційні структури, а залежність термоелектрорушійної сили від концентрації термоелектричної добавки не описується тим самим математичним апаратом, що і залежність електропровідності від концентрації.

Шифр НБУВ: РА446049

5.3.92. Ентропійний аналіз систем розосередженої генерації / К. С. Клен, В. Я. Жуйков // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — № 64, № 10. — С. 644-656. — Библиогр.: 11 назв. — укр.

Запропоновано для ентропійного аналізу систем розосередженої генерації (СРГ) використовувати функцію ентропійної дивергенції (ЕД). Приведено опис СРГ через розподіл носіїв і ресурсів генерації та споживання. Запропоновано методику розрахунку імовірностей мікро- та макростанів системи. Наведено функцію ентропійної дивергенції, як інтегральну характеристику макростану СОГ, а також її основні властивості. Розраховано ЕД потоку сонячного випромінювання. Проведено імітаційне моделювання СРГ, що складається з відновлюваного джерела енергії, накопичувача та активного навантаження, у програмному середовищі Matlab R2020a Simulink. Наведено часові залежності зміни стану заряду накопичувача. Розраховано ентропію та ЕД потоку енергії на виході накопичувача у такій системі. Показано, що для зменшення величини ЕД потоку енергії на виході накопичувача, необхідно наблизити режим його роботи до гранично допустимого. Для цього необхідно змінювати ємність накопичувача у відповідності до ЕД потоку сонячного випромінювання, взятої з протилежним знаком. При цьому баланс енергії у системі зберігається, хоча тривалості інтервалів часу, коли накопичувач повністю заряджений і повністю розряджений, зменшуються.

Шифр НБУВ: Ж27665рад. эл

5.3.93. Optimization of accurate estimation of single diode solar photovoltaic parameters and extraction of maximum power point under different conditions / F. Akbar, T. Mehmood, K. Sadiq, M. F. Ullah // Електротехніка і електромеханіка. — 2021. — № 6. — С. 46-53. — Библиогр.: 34 назв. — англ.

З огляду на величезну потребу у відновлюваних енергетичних ресурсах, сонячна енергія стала ключовою сферою розв'язання проблеми зростання попиту на електроенергію. За останні роки сонячна фотоелектрична техніка одержала значну увагу з боку дослідників. Мета роботи — створення майже реалістичних кривих для моделі сонячних батарей, для цього необхідно оцінити невідомі параметри з максимальною точністю. П'ять невідомих параметрів включають коефіцієнт ідеальності діодів, опір шунту, фотонний струм, струм темного насичення діодів і послідовний опір. Запропонований метод дослідження поєднує алгоритм заповнення квітів із методом найменших квадратів для кращої оцінки невідомих параметрів та одержання більш реалістичних кривих. Запропонований метод продемонстрував багато перспективних результатів, які є більш реалістичними за своєю природою, у порівнянні з іншими методами. Розглянуто опір шунта та послідовний опір, і в цьому підході, який раніше застосовувався на практиці, не хestують постійною діода. Значення послідовного опору та коефіцієнта ідеальності діодів визначаються за допомогою алгоритму заповнення квіток, тоді як опір шунту, струм темного насичення діодів і фотонний струм — за методом найменших квадратів. Поєднання цих методів забезпечило кращі результати у порівнянні з іншими методами. Моделювання проведено на MATLAB/Simulink.

Шифр НБУВ: Ж23986

5.3.94. Performance of perovskite solar cell coated with graphene oxide as hole transport layer / R. Hatib, S. Soeparman, D. Widhiyanuriyawan, N. Hamidi // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/12. — С. 36-43. — Библиогр.: 25 назв. — англ.

Organic metal halide perovskite has recently shown great potential for applications, as it has the advantages of low cost, excellent photoelectric properties, and high power conversion efficiency. The Hole Transport Material (HTM) is one of the most critical components in Perovskite Solar Cells (PSC). It has the function of optimizing the interface, adjusting the energy compatibility, and obtaining higher PCE. The inorganic p-type semiconductor is an alternative HTM due to its chemical stability, higher mobility, increased transparency in the visible region, and general valence band energy level (VB). Here we report the use of the Graphene Oxide (GO) layer as a Hole Transport Layer (HTL) to improve the perovskite solar cells' performance. The crystal structure and thickness of GO significantly affect the increase in solar cell efficiency. This perovskite film must show a high degree of crystallinity. The configuration of the perovskite material is FTO/NiO/GO/CH₃NH₃PbI₃/ZnO/Ag. GO as a HTL can increase positively charged electrons' mobility to improve current and voltage. As a blocking layer that can prevent recombination. The GO can make the perovskite interface layer with smoother holes, and molecular uniformity occurs to reduce recombination. The method used in this study is by using spin coating. In the spin-coating process, the GO layer is coated on top of NiO with variations in the rotation of 700 rpm, 800 rpm, 900 rpm, 1,000 rpm, and 1,500 rpm. The procedure formed different thicknesses from 332,5 nm, 314,7 nm, 256,4 nm, 227,4 to 204,5 nm. The results obtained at a thickness of 227,4 nm reached the optimum efficiency, namely 15,3 %. Thus, the GO material as a HTL can support solar cell performance improvement by not being too thick and thin.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.95. Virial theorem limitations for the toroidal magnetic energy storage cused by the location of support structure elements and their mechanical properties / Yu. M. Vasetsky // Техн. електродинаміка. — 2022. — № 1. — С. 3-16. — Библиогр.: 37 назв. — англ.

На основі теореми віріала розглянуто вплив на характеристики механічних опорних систем тороїдальних індуктивних накопичувачів енергії наступних факторів: конфігурації котушок тороїдального магнітного поля, розташування елементів опорної системи, що сприймають зусилля стиску, механічних властивостей конструкційного матеріалу, розподілу площ перерізу опорних кілець і відповідний розподіл радіальних електродинамічних сил. Встановлено, що об'єм конструкційного матеріалу залежить тільки від тих радіусів, з яких котушки передають зусилля на опорні кільця. Знайдено загальне співвідношення, яке, на відміну від існуючих, встановлює зв'язок між всіма параметрами, що впливають на об'єм матеріалу опорних конструкцій. Проаналізовано характеристики опорних систем для випадків однакових механічних напруг та однакових механічних властивостей матеріалу конструкцій. Знайдено характеристики для конкретних прикладів тороїдальних систем з круглими котушками. Показано, що системи з опорними елементами, розташованими на тороїдальній поверхні зі сторони вертикальної осі тора, мають значно менший об'єм конструкційного матеріалу у порівнянні з іншим розташуванням. Досліджено вплив на об'єм матеріалу відносного радіального розміру перетину тору та розподілу площ перетину опорних кілець вздовж периметру котушок. Відзначено зв'язок між безрозмірними характеристиками, що визначають кількість матеріалу елементів, що зазнають механічні напруги стиску і розтягнення.

Шифр НБУВ: Ж14164

Див. також: 5.3.147

Електричні машини та апарати.

Електромашинно- та апаратобудування

5.3.96. Діагностика ізоляції електричних машин з використанням комутаційних процесів / В. В. Чумак, А. С. Стулішенко, С. С. Цивінський, В. О. Ігнат'єв // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 3. — С. 70-77. — Библиогр.: 7 назв. — укр.

Ізоляція електричних машин є найбільш вразливою ділянкою в надійності функціонування та експлуатації електричних машин. Існуючі методи діагностики ізоляції не забезпечують якісної перевірки міжвиткової ізоляції обмоток. Існуючий нормативний метод передбачає перевищення номінальної напруги лише на 30 %, що може виявити тільки багатозамкнені виткові групи, тому передбачається імпульсний процес як розрив постійного струму, що живить обмотку в процесі випробувань і потім аналіз перехідного процесу, який свідчить про рівень дефектності, а також створення діагностично-системного модулю, який може забезпечити систему планово-запобігальних ремонтів.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.97. Сучасні електромеханічні та інформаційні системи: [колект.] монографія / ред.: І. В. Панасюк; Київський національний університет технологій та дизайну. — Київ: КНУТД, 2021. — 215 с.: рис., табл. — Библиогр. в кінці ст. — укр.

Досліджено комп'ютерні системи для дистанційного керування кровомин двигуном у системах «розумний дім». Охарактеризовано використання додаткових бібліотек в середовищі програмування CODESYS 2.3 з метою розширення функціональних можливостей програмованих контролерів. Проаналізовано стан і перспективи впровадження SMART GRID в енергетиці України. Висвітлено особливості побудови медичної інформаційної системи для поліклініки. Наведено модель оцінки ризиків інформаційної системи. Досліджено удосконалення електроприводів насосних установок з метою енергозбереження. Розглянуто безпошукові та пошукові системи адаптивного керування електроприводу. Проаналізовано вимоги до енергетичної ефективності будівель в Україні та інших країнах.

Шифр НБУВ: ВА855227

Див. також: 5.П.1260

Електричні машини. Електромашинобудування

5.3.98. Гираторно-конденсаторный метод моделирования электромагнитных процессов на основе магнитоэлектрических схем замещения / А. Р. Подус, Д. Г. Паталах, С. М. Тиховод // Електротехніка та електроенергетика. — 2020. — № 4. — С. 8-17. — Библиогр.: 16 назв. — рус.

Цель работы — разработка магнитоэлектрических схем замещения (МЭСЗ), использующих гираторноконденсаторные модели. Используются численные методы решения дифференциальных уравнений состояния, математический аппарат матричной алгебры, компьютерное программирование и методы теории электрических цепей. В результате модификации известного метода расчета переходных электромагнитных процессов (ЭМП) на основе МЭСЗ, разработан метод, использующий гираторно-конденса-

торные модели. На основании разработанного метода составлена компьютерная программа для расчета переходного процесса в однофазном трансформаторе, которая показала адекватность метода. Модифицирован универсальный программный комплекс моделирования МЭСЗ Solo. Показан пример применения модифицированного программного комплекса Solo для расчета переходного процесса в трехфазном трансформаторе. Данный пример показал лучшую наглядность при составлении МЭСЗ, а также сокращение времени компьютерного моделирования. Получено дальнейшее развитие методов расчета ЭМП на основе нелинейных МЭСЗ. Модифицирована математическая модель, положенная в основу универсального программного комплекса Solo путем введения нового элемента — гиратора, чем достигнута системность применения гираторно-конденсаторного метода МЭСЗ. Предложенная модификация универсального программного комплекса Solo позволяет сократить время разработки модели, подготовки исходных данных и позволяет сократить процессорное время моделирования сложных нелинейных электромагнитных устройств.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.3.99. Електричні машини: навч. посіб. / уклад.: Е. В. Майструк; Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. — Чернівці: Технодрук, 2021. — 195 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 195. — укр.

Викладено основи знань про будову та принцип дії електричних машин постійного та змінного (синхронні й асинхронні) струмів і трансформаторів.

Шифр НБУВ: ВА854826

5.3.100. Комп'ютерне моделювання електромеханічних систем: навч. посіб. для студентів електромех. спец. / С. В. Поддєний, О. І. Шеремет, О. А. Костіков, Ю. О. Єрфорт, О. В. Суботін, О. М. Стадник; Донбаська державна машинобудівна академія. — Краматорськ: ДДМА, 2021. — 222 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 220-222. — укр.

Звернено увагу на математичне та імітаційне моделювання електромеханічних систем та електротехнічних комплексів. Розглянуто принцип електромеханічних аналогій; математичне моделювання типових електричних кіл, осциляторів та маятників, вимірювальних перетворювачів, електродинамічних та електромагнітних вібростендів, електромеханічних перетворювачів постійного струму, електричних машин змінного струму. Наведено характеристики вимірювальних перетворювачів оптичного типу.

Шифр НБУВ: ВА854706

5.3.101. Частотні характеристики електричних машин зі всипними обмотками при тепловологому старінні / В. В. Чумак, О. Л. Тимошук, Є. А. Монахов, О. В. Вишневський, А. С. Ступліщенко // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 1. — С. 59-66. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Експлуатація електричних машин з пошкодженнями в силовому електричному ланцюзі статора двигуна призводить до асиметрії заряду фазного струму двигуна, збільшення втрат нагріву в окремих фазах, виникнення змінних складових електромагнітного моменту і споживаної потужності. Обмотка статора електродвигуна складається з декількох статорних стрижнів і лобових частин. Завдяки складній структурі обмотки і сталевому сердечнику заганання і спотворення імпульсу, що передається через обмотку, є складними і залежними від частоти. Аналіз, представлений у даній роботі, може бути застосований до інших обертових машин, таких як двигуни низької напруги. В даній роботі представлено аналіз частотних характеристик низьковольтних електричних машин зі всипними обмотками з урахуванням процесів послідовної руйнації ізоляційної конструкції впливом тепловологих циклів. Показано, що частотні характеристики можуть бути узагальненим параметром стану ізоляції в умовах періодичного відстеження якості ізоляції при регламентних ревізіях. Доведено, що частотні характеристики, які знято в режимах холодного ходу та короткого замикання мають діагностичні ознаки рівня руйнації ізоляції при зволоженні, які полягають у зміщенні екстремумів характеристик в область більш низьких частот, а також зменшення площі під кривою між мінімальними і максимальними екстремумами характеристик.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.102. Method and means for measuring the temperature of the pole windings of the electric machine rotor / V. Hraniak // Пр. Одес. політехн. ун-ту. — 2021. — Вип. 1. — С. 78-87. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Температура полюсних обмоток є одним із основних інформаційних параметрів, відхилення якого може свідчити про наявність ряду поширених дефектів електричних машин (ЕМ). Проте реалізація високоточних засобів вимірювання температури полюсних обмоток ротора (ПОР) ЕМ пов'язана з рядом технічних труднощів. Мета роботи — підвищення точності вимірювання температури ПОР ЕМ шляхом розробки безконтактного методу та засобу вимірювання температури ПОР у режимі реального часу. Показано, що існуючі найбільш поширені методи вимірювання температури мають суттєві недоліки, які обмежують можливість їх застосування для реалізації засобів вимірювання ПОР ЕМ. Запропоновано біспектральний пірометричний метод вимірювання температури, який передбачає одночасне перетворення у напругу функціонально залежних від температури спектральних густин

випромінювання для двох спектрально близьких електромагнітної хвилі із подальшим знаходженням їх відношення, що надало можливість вилучити найбільш суттєві складові методичної похибки, характерної для класичного пірометричного методу вимірювання. Розроблено конструкцію реалізовану на базі запропонованого методу вимірювання біспектральної пірометричної вимірювальної системи температури ПОР обертових ЕМ, придатної для роботи у режимі реального часу сумісно з системами контролю технічного стану та діагностування.

Шифр НБУВ: Ж69121

5.3.103. Selection and calculation of stepper motors for CNC / M. Reytskiy, M. Kovalenko, O. Tymoshchuk // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 2. — С. 102-107. — Бібліогр.: 5 назв. — англ.

Сьогодні сучасні технології мають тенденцію до швидкого розвитку. Застосування передових винаходів, принципів, систем і підходів надає змогу спростити виробничий процес, знизити собівартість виготовлення готової продукції, замінити монотонну ручну роботу автоматизованими системами та пристроями. Основою силового приводу таких систем є електродвигуни: з постійними магнітами, постійного струму, крокові і т. д. При розробці будь-якої електромеханічної системи ставиться завдання вибору типу приводного двигуна, його параметрів і характеристик. Роботу присвячено вибору такого електродвигуна для електромеханічної системи для тривимірного друку на пластикі. В результаті порівняльного аналізу параметрів і характеристик двигунів різних типів встановлено, що біполярні крокові двигуни є оптимальними для використання в малопотужних і малогабаритних системах тривимірного друку. Це пояснюється простотою їх конструкції, надійністю і низькими вимогами до номінального і максимального крутного моменту.

Шифр НБУВ: Ж22833

Див. також: 5.3.229

Електричні машини постійного струму

5.3.104. Оптимізаційний підхід до визначення конструктивних параметрів лінійного магнітоелектричного двигуна вібраційної дії / Р. П. Бондар // Техн. електродинаміка. — 2022. — № 1. — С. 33-40. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Визначено конструктивні параметри лінійного двигуна вібраційної дії відповідно до заданих критеріїв оптимізації (мінімальна вартість, максимальні питомі силові показники та ККД) і режиму механічного навантаження. Для цього розроблено комп'ютерну модель, в основу якої покладено магнітну та електричну схеми заміщення із зосередженими параметрами. Магнітне коло моделі побудовано з урахуванням насичення матеріалу магнітопроводу, магнітних втрат та потоків розсіювання. Амплітуда електромагнітної сили двигуна визначається на підставі першої гармоніки магнітної індукції в повітряному проміжку. Механічну частину моделі побудовано з використанням методу електромеханічних аналогій, згідно з яким індукуювану внаслідок руху якоря ЕРС представлено падінням напруги на еквівалентному механічному опорі. Завдання вибору конструктивних параметрів для заданих характеристик механічного навантаження розглядається сукупно з урахуванням нелінійних зв'язків системи і за умови теплових, магнітних та електричних обмежень. За допомогою методу градієнтного спуску проведено оптимізацію параметрів двигуна та визначено найбільш ефективні конструктивні виконання, які задовольняють обраним критеріям.

Шифр НБУВ: Ж14164

5.3.105. Проекування силових транзисторних перетворювачів енергії для систем автоматизованого електроприводу постійного струму / В. О. Мельников // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 2. — С. 31-39. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Однією з невід'ємних частин сучасних мехатронних модулів руху, в яких електричні двигуни забезпечують перетворення електричної енергії в корисну механічну дію, є силові напівпровідникові перетворювачі. На сьогоднішньому етапі розвитку промисловості використання перетворювачів енергії на повністю керованих напівпровідникових ключах відкриває широкі можливості при розробці та впровадженні високоєфективних ресурсо- та енергозберігаючих пристроїв. В системах автоматизованого електроприводу постійного струму широкого застосування знайшли два типи перетворювачів: керовані тиристорні випрямлячі та широтно-імпульсні перетворювачі постійної напруги, основу принципу дії яких складає ключовий режим роботи регулюючого напівпровідника, за допомогою якого здійснюється періодичне підключення напруги джерела до вихідного кола перетворювача. В роботі представлено лабораторний зразок силового напівпровідникового перетворювача енергії постійного струму, що може забезпечити надійну роботу електродвигуна як в двигунному, так і гальмівному режимах роботи. Представлений транзисторний перетворювач енергії містить дві основні частини: перша частина виконує головну керуючу роль, до складу якої входить блок керування, мікроконтролер, та пристрій відображення поточної інформації. Друга ж частина представляє собою силовий модуль, до складу якого входять необхідні джерела живлення, драйвери керування

та силові транзисторні ключі перетворювача. Для можливості одержання високих показників якості перехідних процесів системи електропривода схему оснащено додатковими датчиками струму, напруги та швидкості, які можуть брати участь у формуванні керуючого сигналу та при організації систем захисту від перенапруг та сплесків струму. В роботі обґрунтовано параметри складових частин та розроблено технічні рішення побудови мікропроцесорної системи керування транзисторним перетворювачем енергії постійного струму. Показано, що для забезпечення сталого генераторного режиму в системах автоматизованого електропривода, в яких первинним перетворювачем енергії є некерований випрямляч, в ланці постійного струму доцільно встановлювати коло скидання енергії.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.106. Calculation of stable and unstable periodic orbits in a chopper-fed DC drive / О. О. Kuznyetsov // Math. Modeling and Computing. — 2021. — 8, № 1. — С. 43-57. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

Як відомо, в електроприводах проявляються різноманітні нелінійні явища. Зокрема, у приводі постійного струму з ШІМ-керуванням спостерігається перехід до хаотичної поведінки через каскад подвоєння періоду. До того ж, у такій системі проявляється співіснування декількох стійких періодичних режимів у межах стійкості основної орбіти періоду 1. Досліджено еволюцію декількох періодичних орбіт (ПО) з використанням числово-аналітичного методу аналізу стійкості ПО, який базується на теорії О. Філіппова. Зокрема, проаналізовано стійкі та нестійкі орбіти періодів 1, 2, 3 і 4, оскільки незалежно від стійкості, вони важливі для організації простору станів. Зокрема, показано, що нестійкі ПО піддаються бифуркаціям граничного зіткнення відповідно до декількох загальних сценаріїв, пов'язаних із взаємодією різних орбіт того ж періоду. Ці сценарії включають бифуркації граничного зіткнення зі зміною топології орбіти, при якому ПО змінюється іншою ПО того ж періоду; народження та зникнення пари орбіт того ж періоду, які характеризуються різною топологією.

Шифр НБУВ: Ж43974

5.3.107. Optimal parameter values of PID controller for DC motor based on modified particle swarm optimization with adaptive inertia weight / М. О. Mustafa // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/2. — С. 35-45. — Бібліогр.: 25 назв. — англ.

A significant problem in the control field is the adjustment of PID controller parameters. Because of its high nonlinearity property, control of the DC motor system is difficult and mathematically repetitive. The particle swarm optimization PSO solution is a great optimization technique and a promising approach to address the problem of optimum PID controller results. In this paper, a modified particle swarm optimization PSO method with four inertia weight functions is suggested to find the global optimum parameters of the PID controller for speed and position control of the DC motor. Benchmark studies of inertia weight functions are described. Two scenarios have been suggested in order to modify PSO including the first scenario called M1-PSO and the second scenario called M2-PSO, as well as classical PSO algorithms. For the first scenario, the modification of the PSO was done based on changing the four inertia weight functions, social and personal acceleration coefficient, while in the second scenario, the four inertia weight functions have been changed but the social and personal acceleration coefficient stayed constant during the algorithm implementation. The comparison between the presented scenarios and traditional PID was carried out and satisfied simulation results have shown that the first scenario has rapid search speeds, and very effective and fast implementation compared to the second scenario and classical PSO and even improved PSO technique. Moreover, the proposed approach has a fast searching speed compared to classical PSO. However, it has been found that the classical PSO algorithm has a premature, inaccurate and local convergence process when solving complex optimization issues. The presented algorithm is proposed to increase the search speed of the original PSO.

Шифр НБУВ: Ж24320

Електричні машини змінного струму

5.3.108. Дослідження тягової електромеханічної системи з двома синхронними двигунами з постійними магнітами, що живляться від одного інвертора / Р. В. Воронов // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 1. — С. 8-19. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

До найбільш популярних типів тягових двигунів в даний час відносяться асинхронні та синхронні з постійними магнітами. Перевагами останніх є високі показники енергоефективності в усьому діапазоні зміни кутової швидкості та навантаження, мала маса та габаритні розміри. Як системи керування тяговими електроприводами змінного струму широко застосовуються системи векторного керування та прямого керування моментом. Проте, дані системи розраховано на те, що від одного інвертора отримує живлення один двигун. З міркувань зменшення кількості напівпровідникових елементів, габаритних розмірів та ваги системи, виробники розглядають варіанти з живленням декількох двигунів від одного

інвертора. У випадку паралельного підключення асинхронних двигунів стійкість такої системи в умовах різних навантажень забезпечується наявністю ковзання. У випадку синхронних двигунів така можливість відсутня, а тому розробка способів керування двома синхронними двигунами, що живляться від одного інвертора, є складною задачею. Розглянуто традиційний варіант побудови системи прямого керування моментом та можливі шляхи формування таблиці оптимальних переключень. Обрано таблицю без нульових векторів напруги, оскільки вона є більш простою в реалізації, а збільшення рівня пульсації електромагнітного моменту не є недоліком у контексті досліджуваної проблеми. Розглянуто систему прямого керування моментом за принципом ведучий-ведений та встановлено, що при виникненні нерівномірності навантаження двигунів у електричній та механічній підсистемах виникають низькочастотні коливання. Проаналізовано систему прямого керування моментом з усередненням змінних стану двигунів та показано, що її використання надає змогу зменшити рівень коливань моменту у порівнянні з системою ведучий-ведений. Розроблено варіант таблиці оптимальних переключень, що відрізняється використанням додаткових векторів напруги у випадку відхилення змінних стану двигунів між собою. Шляхом математичного моделювання показано, що використання додаткових векторів напруги надає змогу ефективно зменшити коливання у системі.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.109. Параметри гарантованого самозбудження асинхронного генератора для автономних джерел електроенергії об'єктів критичної інфраструктури / В. В. Ченчевой, Ю. В. Зачепа, Р. П. Яцюк, О. О. Ченчева // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 4. — С. 40-49. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Проведено моделювання процесу самозбудження автономного асинхронного генератора з застосуванням методу рівнянь регресії, що адекватно описують залежність часу самозбудження і величини вихідної напруги. Визначено такі статистично значущі фактори, як ємність збудження, частота обертання ротора, залишкова намагніченість і залишкова напруга на конденсаторах і їх вплив на якісні та кількісні характеристики процесу збудження асинхронного генератора. Визначено умови самозбудження асинхронного генератора з конденсаторним збудженням в складі автономного джерела електроенергії. Сформульовано рекомендації з проектування автономного джерела електроенергії на основі асинхронної машини в частині реалізації умов самозбудження і оптимальних режимів роботи. Розроблено імітаційну модель автономного асинхронного генератора і сонячної батареї для аналізу перехідних, статичних і динамічних режимів роботи. Проведено теоретичні дослідження ємнісного самозбудження машин змінного струму, що створили хорошу основу для вирішення питань, пов'язаних з практичним використанням автономних джерел на базі асинхронного генератора.

Шифр НБУВ: Ж100119

Синхронні машини

5.3.110. Аналіз впливу технологічних факторів на функцію перетворення компланарного ємнісного сенсора биття валів / В. О. Березниченко, О. Є. Піддубій // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59. — С. 93-98. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Наведено результати дослідження методами комп'ютерного моделювання впливу товщини діелектричної підкладки ємнісного сенсора биття, електроди якого виготовлені з фольгованого діелектрика типу FR4, на функцію перетворення сенсора. Дослідження проводились у діапазоні вимірювання сенсора зі змінною товщини діелектрика, вибраної зі стандартної лінійки розмірів матеріалу. Проведено порівняльний аналіз методів виготовлення ємнісних сенсорів із використанням технології друкованих плат. У результаті проведеного аналізу одержано залежності впливу товщини діелектричної підкладки на функцію перетворення ємнісного сенсора.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.111. Підвищення енергоефективності Microgrid з дизель-генераторами / С. П. Денисюк, І. Ю. Бойко // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 2. — С. 19-32. — Бібліогр.: 30 назв. — укр.

Показано, що підвищення енергоефективності Microgrid з дизель-генераторами вимагає вирішення проблеми оптимізації режимів роботи Microgrid з використанням як оптимізаційного критерія зниження витрат первинного палива дизель-генераторів. Для дослідження енергоефективності роботи таких типів Microgrid як критерій, що має безпосередній вплив на обсяг генерованої електроенергії, обрано адекватний облік витрат первинного палива при генерації заданого обсягу електроенергії в системі. Визначено, що одним з важливих показників дизель-генераторних установок є їх економічність, яка визначається відношенням енергії, що виробляється, до витрати палива за годину роботи при номінальному навантаженні. Показано, що зниження витрати палива надає змогу підвищити ефективність роботи дизель-генераторних установок, а різні типи усталених і перехідних режимів роботи дизель-генераторів суттєво впливають на ефективність роботи Microgrid з точки зору технічної та фінансової ефективності. Для

підвищення техніко-економічних показників в Microgrid з дизель-генераторами в роботі запропоновано використати електровартісну модель енергогенеруючої системи, що надає змогу розраховувати як динамічну зміну генерованої потужності, так і динамічну зміну її вартості та вартості первинного палива. Дана модель надає можливість гнучкого нелінійного відстеження витрат палива, що з урахуванням вартості дизельного палива може слугувати як економічний критерій для визначення енергоефективності роботи генеруючої системи. Наведено алгоритм оцінки фінансових і технічних показників ефективності роботи Microgrid в динамічних режимах протягом певного технологічного періоду, який надає змогу не тільки оцінити економічну й енергетичну ефективність Microgrid з дизель-генераторами, але й може бути застосований при модифікації Smart-лічильників, що надає змогу суттєво розширити їх функціональні можливості.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.112. Спостерігач механічних координат в системі координат статора для неявнополюсних синхронних двигунів з постійними магнітами / Д. І. Родькін, С. М. Пересада, В. М. Пижов, О. І. Райчук // Вісн. Вінницького політехнічного ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 85-90. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Запропоновано спостерігач кутової швидкості та кутового положення для неявнополюсних синхронних двигунів з постійними магнітами. Як базову модель використано модель в системі координат статора, а саме рівняння динаміки струмів та потокозчеплень. На основі рівнянь спроектовано спостерігач повного порядку. Для аналізу стійкості та проектування оцінювача швидкості здійснено перехід до динаміки похибок та введено нові змінні стану. Відповідно до аналізу стійкості з використанням другого методу Ляпунова доведено, що запропонований спостерігач є локально асимптотично стійким і гарантує експоненційну оцінку невідомих змінних, а саме кутової швидкості та положення. Під час синтезу спостерігача введено припущення, що швидкість є постійною, або такою, що повільно змінюється, але спостерігач може бути налаштований таким чином, щоб вплив непостійності швидкості на її оцінку був мінімальний. Положення визначається на основі оцінених значень потокозчеплень. Наведено результати моделювання при роботі спостерігача в розімкненому та замкненому режимах. В розімкненому режимі спостерігач не впливає на роботу алгоритму керування. В замкненому режимі роботи спостерігач застосовується для оцінювання механічних координат, які потім використовуються замість вимірювань для роботи системи векторного керування та перетворення координат. Перехідні процеси показали, що якість показників керування у разі беззавваженого керування швидкістю наближається до випадку, коли механічні координати вимірюються. Тому запропонований спостерігач може бути використаний замість датчиків швидкості та положення для здешевлення електроприводів на базі неявнополюсних синхронних двигунів з постійними магнітами для середньо- або низькодинамічних застосувань, що не потребують роботи на низьких швидкостях.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.113. Термометричні методи дослідження стану спрєсованості осердя статора потужного турбогенератора / Є. О. Зайцев, М. В. Панчик // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59. — С. 86-92. — Бібліогр.: 34 назв. — укр.

Проаналізовано термометричні методи контролю та діагностування стану спрєсованості осердя статора турбогенератора (ТГ), що знайшли найбільше застосування. Показано, що забезпечення ефективного та якісного контролю стану потужних електричних машин, особливо генераторів електростанцій, на сьогодні є невід'ємною складовою, яка надає змогу забезпечити надійність та безаварійність їх роботи. У результаті проведеного аналізу показано, що забезпечення високої надійності роботи генеруючого обладнання практично не можливо без їх оснащення сучасними засобами контролю, здатними працювати в режимі реального часу.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.114. Технічні засоби подавлення резонансних явищ в електричних мережах / В. В. Кучанський, О. В. Савицький // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 60. — С. 44-50. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Розглянуто явище самозбудження генераторів, приєднаних до навантаженої лінії електропередавання. Значення провідності кероанних шунтувальних реакторів, які підібрано відповідно до регульовального діапазону, надають змогу уникнути появи самозбудження генераторів. Здійснено фізичний аналіз процесів, що відбуваються під час самозбудження синхронного генератора, та розроблено розрахункові моделі. Встановлено, що в разі штучного підтримання по всій довжині лінії напруги рівня номінального значення за допомогою кероанних компенсуювальних пристроїв електропередача матиме властивості, характерні для пристрою коротких ліній (довжиною до 500 км) незалежно від її геометричної довжини. Визначено, що довжина ділянки лінії, на кінцях якої підтримується постійна напруга, значно менше ніж 500 км, отже, за потужності, що передається, менше натуральної напруги вздовж ділянки буде перевищувати номінальне значення, і в лінії буде надлишок реактивної потужності, який компенсується через

її споживання в пристроях проміжної компенсації (струм компенсації мусить мати індуктивний характер).

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.115. Уточнення стану магнітних систем синхронних машин шляхом відеоідентифікації поверхні зубців / В. В. Прус, О. О. Сьомка, О. О. Дегтяренко // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 3. — С. 34-39. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Особливістю експлуатації синхронних машин є досить тривалий її термін, що може суттєво перевищувати задекларований виробником. Це переважно зумовлено тим фактом, що більшість синхронних машин відноситься до машин великої потужності. При цьому, не зважаючи на чітко виконуваний регламент профілактичних та ремонтних робіт, у синхронних машинах досить часто проявляється вплив процесів старіння основних конструктивних вузлів, що зумовлює зміну електромагнітних, енергетичних та теплових параметрів. Одним з незамінних конструктивних вузлів, що суттєво впливає на стан таких машин, є шихтоване осердя статора. З урахуванням великої відносної потужності втрач, що виділяються у масиві осердя, актуальним питанням є систематична діагностика зміни його магнітних та електричних властивостей як у цілому, так і на окремих локальних ділянках. Це надає змогу достовірно прогнозувати реальний стан, рівень надійності та діапазони зміни параметрів синхронних машин. При розв'язанні поставленої задачі використовувались методи теорії тепломасопередачі, відеоідентифікації та теорії нейронних мереж. Обґрунтовано необхідність оснащення вимірювального сканера нагріваним індуктором та відеокамерою, яка фіксує зображення поверхні у видимому та інфрачервоному режимі, що надає змогу, не використовуючи датчиків положення, виявляти види, розміри та локалізацію пошкоджень. Через відсутність чітких критеріїв розрізнення пошкоджень за результатами аналізу одержаних зображень для розв'язання даної задачі обґрунтовано ефективність використання апарату нейронних мереж. Розроблено процедури відеоідентифікації в інфрачервоному і видимому діапазоні, що надають змогу оцінювати положення індуктора по довжині зубця і коригувати його можливі осові зміщення. Представлено структуру і принципи роботи вимірювального пристрою, а також основні алгоритми обробки відеозображень.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.116. New application of artificial neural network-based direct power control for permanent magnet synchronous generator / K. Akkouchi, L. Rahmani, R. Lebiad // Електротехніка і електромеханіка. — 2021. — № 6. — С. 18-24. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

Запропоновано нову стратегію прямого керування потужністю (DPC), яка базується на використанні штучних нейронних мереж (ШНМ) (ANN-DPC). Запропонована схема ANN-DPC заснована на заміні пропорційно-інтегрального (PI) та гістерезисного регуляторів на нейронні регулятори. Наведено результати моделювання для системи потужністю 1 кВт для демонстрації ефективності та надійності запропонованої стратегії керування у разі зміни активної та реактивної потужності, а також напруги на шині постійного струму. Запропонована стратегія базується на прямому керуванні миттєвими активними та реактивними потужностями. Регулятор напруги та гістерезисний регулятор замінені більш ефективними та надійними ШНМ. Запропоновану методику керування перевірено з використанням програмного забезпечення MATLAB/Simulink для аналізу робочих характеристик. Одержані результати показують, що нейронні регулятори мають хороші динамічні характеристики у порівнянні зі звичайними регуляторами (мінімальний час відгуку, без викидів). Наведено результати дослідження щодо регулювання постійної напруги на шині та синусоїдальних струмів на стороні мережі за допомогою ШНМ. Проведено порівняльне дослідження та застосування прямого керування потужністю (DPC) на основі методів ШНМ (ANN) для досягнення хороших показників системи керування синхронного генератора з постійними магнітами. Наведено порівняльне дослідження між звичайним керуванням DPC і керуванням ANN-DPC. Першу стратегію засновано на використанні PI-регулятора для керування постійною напругою на шині та гістерезисних регуляторів для керування миттєвою потужністю. У другому методі PI- та гістерезисні регулятори замінюються більш ефективними нейронними контролерами, більш стійкими до зміни параметрів системи. Дослідження підтверджено результатами моделювання на основі програмного забезпечення MATLAB/Simulink.

Шифр НБУВ: Ж23986

5.3.117. Voltage deviations influence on asynchronous characteristics of powerful asynchronous turbogenerator / K. Pokrovskiy, A. Muzychak // Energy Eng. and Control Systems. — 2020. — 6, № 2. — С. 104-109. — Бібліогр.: 8 назв. — англ.

Широке застосування мереж класів напруги 330 і 750 кВ із приєднанням до них потужних блоків атомних і теплових електростанцій в енергосистемі України створює ряд проблем із забезпеченням нормального режиму. Поперечна ємність таких повітряних ліній є доволі значною через що в мережі виникають значні обсяги надлишків реактивної потужності. Це явище проявляє себе особливо в години зниження навантаження в енергосистемі помітними відхиленнями рівнів напруг у вузлах генерування у бік

зростання. Застосування асинхронізованих турбогенераторів (АТГ) із підтриманням асинхронного режиму (АР) може розв'язати проблеми надлишків реактивної потужності у вузлах генерування в години зниження навантаження в енергосистемі за рахунок глибокого споживання цих надлишків асинхронізованими генераторами (АГ). Наведено результати розрахунків координат АР АТГ потужністю 1000 МВт на основі параметрів заступної схеми з урахуванням можливих відхилень напруги статора генератора в межах $\pm 10\%$. Показано вплив відхилень напруги на координати АР. Одержані характеристики надають можливість реалізувати інженерні оцінки можливостей застосування АР АГ в умовах атомних і теплових електростанцій з урахуванням можливих відхилень напруги.

Шифр НБУВ: Ж44046

Асинхронні (індукційні) машини

5.3.118. Аналіз характеру відпрацювання динамічної похибки за швидкістю електромеханічної системи, спричиненої штучною зміною навантаження в автоматизованому комплексі металообробки / М. В. Печеник, С. О. Бур'ян, С. О. Малборський // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 103-107. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Сформульовано мету роботи та задачу дослідження особливостей використання конвеєрів з гнучким тяговим елементом в сучасних системах автоматизованої металообробки. Подано технологічну схему металообробного комплексу, який виконує операції без втручання людини. Показано актуальність використання конвеєрів у процесах, де вимагається точне відпрацювання у разі штучного переміщення вантажу. З використанням пакету прикладних програм MatLab Simulink досліджено модель електромеханічної системи конвеєра з векторно-керованим асинхронним електродвигуном. Виконано дослідження статичних і динамічних характеристик транспортного конвеєра комплексу металообробки. На основі аналізу статичних та динамічних режимів роботи конвеєра побудовано діаграму навантаження привода, проведено дослідження характеру зміни амплітуди максимальної похибки за швидкістю зміння статичного моменту. Зазначено, що внаслідок послідовного оброблення заготовок деталей на лінії їх вага зменшується, що зумовлює зменшення максимальної похибки за швидкістю тягового елемента. За допомогою одержаних результатів виконано дослідження поведінки системи для двох випадків — з максимальною та мінімальною продуктивністю лінії. За одержаними залежностями визначено, що система залишається стійкою за наявності високочастотної зміни штучного навантаження. Встановлено, що у випадку високої продуктивності транспортна система працює стійко, параметри її не виходять за межі встановлених вимог (максимальна динамічна похибка не перевищує 3% від номінальної швидкості транспортного механізму), і тому використання конвеєра з векторним керуванням в автоматизованій лінії металообробки є доцільним. Одержані результати надають змогу рекомендувати у проектуванні автоматизованих ліній металообробки використання стрічкових конвеєрів з векторно-керованими асинхронними електродвигунами для транспортування деталей і заготовок.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.119. Аналітична методика для визначення оптимальних параметрів та схем регулювання за напругою асинхронних двигунів у разі однофазного живлення / Ю. В. Шуруб, Ю. Л. Цицюрський // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59. — С. 56-63. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

На основі методу симетричних складових запропоновано аналітичну методику розрахунку коефіцієнтів, що визначають співвідношення між складовими прямої та зворотної послідовностей параметрів режиму роботи асинхронного двигуна та параметрами його живлення для деяких схем включення регулювання за напругою трифазних асинхронних двигунів із фазозміщуючими конденсаторами, що живляться від однофазної мережі. На основі цієї методики можуть бути визначені оптимальні параметри фазозміщуючих конденсаторів та вибрані раціональні схеми включення трифазних асинхронних двигунів в однофазну мережу.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.120. Експериментальні дослідження режимів роботи локальних автономних джерел енергопостачання з асинхронними генераторами / Ю. В. Зачепа, Н. В. Зачепа, О. П. Чорний, А. І. Гладир, О. А. Хребтова, І. С. Сергієнко, В. Д. Прокіпенко // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 4. — С. 56-66. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Представлено результати натурних експериментальних досліджень автономних формованих джерел енергопостачання на основі системи двигун внутрішнього згоряння — асинхронний генератор як універсальних джерел живлення для зварювального та іншого технологічного обладнання військової та цивільної, у тому числі й сільськогосподарської техніки. Автономні локальні джерела енергопостачання, які пропонуються розробити, під'єднуються до валу відбору потужності транспортного засобу і забезпечують живлення споживачів, формуються з наявного електромеханічного обладнання іншого функціонального призначення лише на період потреби в електроенергії. Для впровадження таких технічних

рішень необхідне проведення широкомасштабних досліджень режимів їх роботи, в тому числі в польових умовах. За результатами доведено працеспроможність запропонованої концепції створення автономних джерел енергопостачання на базі автотранспортних засобів та електротехнічного обладнання. Встановлено межі гарантованого збудження та подальшої безаварійної роботи автономних локальних джерел енергопостачання з живленням споживачів різних категорій. Показано, що висока енергоефективність автономних локальних джерел енергопостачання досягається за рахунок застосування пускових систем включення споживачів та систем регулювання вихідної напруги та частоти електрогенератора.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.121. Імітаційна модель та дослідження квазіусталених і динамічних режимів роботи автономної енергосистеми постійного струму з паралельно працюючими асинхронними генераторами з вентиляльним збудженням / Л. І. Мазуренко, О. В. Джура, С. В. Шумський // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 1. — С. 43-50. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Розробка теорії та дослідження автономних енергосистем постійного струму на основі безконтактних електричних машин є важливим елементом забезпечення підвищення надійності та енергоефективності автономних систем електроживлення віддалених від централізованих мереж об'єктів, корабельного обладнання, критичних до знеструмлення споживачів. Використання асинхронних генераторів з короткозамкненим ротором і вентиляльним перетворювачем в колах статора при розробці автономних енергосистем постійного струму є доцільним через наявність в них каналу відбору потужності постійного струму та можливість стабілізації вихідної напруги за зміни частоти обертання. При створенні зазначених енергосистем на основі асинхронних генераторів з вентиляльним збудженням мають бути вирішені наукові задачі, пов'язані з визначенням засобів та розробкою й верифікацією алгоритмів регулювання розподілу навантаження між генераторами. Вирішення цих задач потребує створення відповідних імітаційних моделей. В роботі розроблено імітаційну динамічну модель автономної енергосистеми постійного струму з паралельно працюючими на спільне навантаження двома асинхронними генераторами з вентиляльним збудженням і керуванням по алгоритму однократного перемикання напівпровідникових елементів. Проведено дослідження квазіусталених та динамічних режимів роботи системи. Визначено тривалість початкового збудження генераторів за різних величин ємності фільтрових конденсаторів. Одержані результати засвідчили відповідність параметрів електричної енергії генерованої енергосистемою нормам встановленим відповідними нормативними документами та стійку роботу системи за зміни навантаження від холостого ходу до номінального навантаження. Подальші роботи в даному напрямку планується зосередити на вдосконаленні алгоритмів керування автономних енергосистем постійного струму з паралельно працюючими асинхронними генераторами з вентиляльним збудженням, дослідженні енергетичних показників таких систем та виробленні рекомендацій щодо їх проектування.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.122. Математична модель асинхронного генератора з урахуванням високого насичення магнітної системи / В. В. Ченцова, О. О. Ченцева, Ю. В. Зачепа, П. П. Яцюк, В. І. Кудцев, А. В. Некрасов, М. Г. Федь // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 1. — С. 35-41. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Представлено аналіз усталеного стану асинхронного генератора, що самозбуджується, на основі математичної моделі в трифазній системі координат, що надає змогу врахувати вплив фізичних явищ, таких як нелінійність кривої намагнічування, явища гістерезису і вихрових струмів, на динамічні характеристики асинхронного генератора. До переваг моделі слід віднести можливість дослідження спектрального складу вихідної напруги і струму при різних ступенях насичення магнітної системи. В роботі моделюється і оцінюються вплив величини навантаження, що підключається, на якість вихідної напруги генератора. Алгоритм швидкого перетворення Фур'є використовується для аналізу гармонійних складових напруги і струму асинхронного генератора в сталому режимі. Проаналізовано зміну коефіцієнта гармонік і його відповідність до гранично-допустимих значень. Одержано результати експериментальних досліджень асинхронного генератора в автономному режимі роботи і проведено оцінку адекватності запропонованої математичної моделі.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.123. Применение теории обобщенного электромеханического преобразователя к анализу статических характеристик асинхронного двигателя / В. К. Тьтук, М. Л. Барановская, Ж. Г. Рожненко, А. П. Черный, Е. В. Бурдильная, Б. Б. Кобылянский // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 2. — С. 16-24. — Бібліогр.: 10 назв. — рус.

Разработана методика расчета статических характеристик асинхронного электропривода при использовании методов теории обобщенного электромеханического преобразователя. Упрощение модели асинхронного двигателя на основе теории обобщенного электромеханического преобразователя достигнуто путем снижения порядка системы дифференциальных уравнений за счет ис-

пользования первого закона Кирхгофа. Получено аналитическое решение упрощенной системы уравнений асинхронного двигателя для установившегося режима работы. При решении поставленных задачи использовались общие методы физики, теоретической электротехники, математического анализа и вычислительной математики. Численное решение уравнений математической модели и визуализация полученных результатов выполнено в среде MATLAB/Simulink. Рассмотрена обобщенная математическая модель асинхронного двигателя с произвольным числом обмоток статора и ротора в фазных координатах, для упрощения системы уравнений асинхронного двигателя предложено уменьшить ее порядок при использовании первого закона Кирхгофа. Для упрощенной системы уравнений асинхронного двигателя в фазных координатах получено аналитическое решение в установившемся режиме. Приведены результаты расчетов статических характеристик асинхронного двигателя, выполнен сравнительный расчет созданной методики расчета статических характеристик с существующими методиками, который подтверждает ее работоспособность. Упрощение системы уравнений асинхронного двигателя с использованием первого закона Кирхгофа позволяет получить аналитическое решение уравнений асинхронного двигателя в установившемся режиме и расширить сферу использования уравнений асинхронного двигателя в фазных координатах.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.124. Тепловая модель системы «асинхронный генератор — асинхронный двигатель» при несимметрии в обмотках статора / В. В. Ченчевой, Ю. В. Зачепа, О. П. Чорний, Р. П. Яцюк, О. О. Ченчева, А. В. Некрасов, І. О. Кропивний // *Електромех. і енергозберігаючі системи.* — 2021. — № 2. — С. 47-55. — Бібліогр.: 23 назв. — укр.

Представлено результаты исследования системы асинхронный генератор — асинхронный двигатель с параметричною несимметрией для назначения качества генерированной электроэнергии в навантажувальних режимах работы на математичній моделі. Оцінку теплового стану в сталих режимах виконано з використанням еквівалентної теплової схеми заміщення. Досліджено теплові перехідні процеси при пуску асинхронного електродвигуна від автономного джерела електроенергії на базі асинхронного генератора. На тепловій математичній моделі проведено дослідження впливу несимметрії вихідної напруги і його відхилення від номінального значення на нагрів підключеного асинхронного двигуна. Розроблено регресійну модель для досліджень умов роботи споживачів електроенергії при живленні від асинхронного генератора з несимметриєю обмоток статора. Використання одержаних рівнянь надасть змогу визначити найбільш раціональне поєднання чинників, що впливають на нагрів старіших обмоток асинхронних машин, за яких вони не будуть перегріватися більше гранично допустимих значень температури відповідних класів ізоляції.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.125. Minimization of electric consumption by a frequency-regulated induction motor in start-braking regimes / V. Volkov // *Електромех. і енергозберігаючі системи.* — 2021. — № 2. — С. 8-21. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

Запропоновано аналітичні розрахункові залежності для визначення в пуско-гальмівних режимах споживаної активної енергії частотно-регульованим короткозамкненим асинхронним двигуном, навантаженим постійним моментом статичного опору, за різних видів траєкторій зміни швидкості. Одержано аналітичні залежності, за допомогою яких виконано за ustalених й пуско-гальмівних режимів кількісну оцінку впливу магнітних втрат потужності досліджуваного двигуна на значення модуля статорного струму та електричних втрат потужності і енергії в його обмотці статора. Стосовно до незмінного навантаження даного двигуна, виконано мінімізацію споживаної ним активної енергії в пуско-гальмівних режимах, одержано аналітичні залежності для розрахунку оптимальних тахограм розгону і гальмування, визначення оптимальних тривалостей часу пуско-гальмівних режимів. Визначено для пуско-гальмівних режимів із запропонованими квазіоптимальними та відомими видами тахограм оптимальні тривалості часу розгону і гальмування, за яких споживання активної енергії двигуном мінімальне. Виконано для пуско-гальмівних режимів кількісну оцінку перехідних електромеханічних і енергетичних процесів в частотно-регульованому короткозамкненому асинхронному двигуні привода вертикальних валків слябінга та визначено очікувану річну економію споживаної активної енергії цим двигуном у вказаних режимах, що досягається від використання запропонованих енергозберігаючих тахограм.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.126. Minimization of electrical consumption of a frequency-regulation induction motor with a fan load in start-braking regimes / V. Volkov // *Електромех. і енергозберігаючі системи.* — 2021. — № 4. — С. 8-22. — Бібліогр.: 24 назв. — англ.

Одержано уточнені аналітичні залежності для розрахунку в пуско-гальмівних режимах споживаної активної потужності та енергії трифазним короткозамкненим частотно-регульованим асинхронним двигуном з вентилятором навантаженням за різних видів траєкторій зміни швидкості (тахограм). Запропоновано аналітичну оптимізацію споживання активної енергії цим двигуном в пуско-гальмівних режимах, в результаті якої одержано аналітичні

залежності для розрахунку оптимальних тривалостей часу розгону та гальмування, що відповідають мінімізації зазначеного споживання енергії для цих режимів. Виконано кількісну оцінку перехідних електромеханічних та енергетичних процесів у розглянутому двигуні з вентилятором навантаженням. Для цього двигуна запропоновано скалярну систему автоматичного керування, за допомогою якої двигун розганяється за постійного потокозчеплення ротора з заданою траєкторією швидкості, а гальмується на вибігу. Визначено очікувану річну економію активної електроенергії асинхронним двигуном, навантаженим димососом, у пуско-гальмівних режимах, що досягається за рахунок квазіоптимальної форми тахограм і можливих до практичної реалізації оптимальних тривалостей часу розгону і гальмування.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.127. Observer-based speed estimation for vector controlled induction motors / S. Peresada, Ye. Nikonenko, S. Kovbasa, D. Rodkin, O. Kiselychnyk // *Техн. електродинаміка.* — 2022. — № 1. — С. 25-32. — Бібліогр.: 13 назв. — англ.

Представлено спостерігач швидкості для систем векторного керування асинхронними двигунами. Запропоноване рішення засноване на принципі побудови класичного спостерігача потокозчеплення повного порядку, який є адаптивним до варіації активного опору ротора. Завдяки структурній подібності швидкості ротора і активного опору ротора в моделі асинхронного двигуна, спостерігач швидкості може бути спроектований на основі аналогічної структури. Розроблений спостерігач гарантує локальне асимптотичне оцінювання потокозчеплень ротора, струмів статора і швидкості ротора в усіх робочих режимах за винятком збудження двигуна постійним струмом. Стійкість процесу оцінювання спостерігача доведено на основі другого методу Ляпунова. Результати експериментального дослідження свідчать, що спостерігач забезпечує достатній рівень показників якості динаміки оцінювання швидкості, якщо швидкість змінюється повільно. Запропонований спостерігач може бути використаний для застосувань із середніми вимогами до якості регулювання швидкості.

Шифр НБУВ: Ж14164

Трансформатори. Трансформаторобудування

5.3.128. Визначення показників маси та вартості планарних однофазних електромагнітних систем з прямокутними перерізами стрижнів / О. С. Садовий // *Електромех. і енергозберігаючі системи.* — 2020. — № 3. — С. 27-33. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

У даний час однофазні трансформатори і реактори широко використовуються у різних галузях електротехніки та є одним з основних металоемних елементів електротехнічних комплексів. Найбільш використовувани у різних системах електрообладнання є стрижнева і броньова електромагнітні системи вказаних електромагнітних статичних пристроїв з витими магнітопроводами прямокутного перерізу. Однак числові результати порівняння характеристик названих електромагнітних систем невизначено. Тому виникає питання вирішення задачі оптимізаційного зставлення, тобто узагальненого структурного синтезу варіантів електромагнітних систем однофазних трансформаторів і реакторів, яке до теперішнього часу не було вирішено. Мета роботи — порівняльний аналіз показників маси і вартості однофазних планарних стрижневої та броньової електромагнітних систем з прямокутними перерізами витих магнітопроводів. Для визначення та порівняння основних показників, а саме екстремальних числових значень, що визначають масу та вартість, використовується метод універсальних цільових функцій з безрозмірними оптимізаційними складовими та відносними геометричними та електромагнітними керуваннями змінними. Екстремуми зазначених оптимізаційних складових, тобто показників цільових функцій окремих критеріїв оптимізації, є показниками технічного рівня. При визначенні цільових функцій на основі дотримання принципу електромагнітної еквівалентності однаковими приймалися використовані матеріали, густини струмів обмоток, середні значення амплітуд індукції магнітного поля в стрижнях і ярах, а також виконання і способи охолодження електромагнітних статичних пристроїв. На основі одержаних аналітичних залежностей рівнянь цільових функцій визначено оптимальні геометричні співвідношення та показники критеріїв мінімумів маси і вартості активних матеріалів. У результаті порівняльного аналізу числових значень вказаних критеріїв, показники маси планарної стрижневої електромагнітної системи поліпшуються щодо броньованої електромагнітної системи на (4,6 — 3) %, а показники вартості погіршуються на (0,6 — 4) %.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.129. Еще раз о неадекватности индуктивности рассеяния трансформатора / С. Е. Зирка, Ю. И. Мороз, Ц. М. Артурі // *Електротехніка та електроенергетика.* — 2021. — № 1. — С. 8-17. — Бібліогр.: 33 назв. — рус.

Цель работы — показать неадекватность традиционной Т-образной схемы замещения трансформатора в режимах с насыщением магнитопровода; указать на необоснованность разделения индуктивности рассеяния трансформатора на компоненты; объяснить необходимость применения П-образной схемы замещения и ее структуру в случае трансформатора с двумя и тремя обмотками

конечной радиальной толщины. Проведены анализ магнитных полей в окне трансформатора и моделирование переходных процессов в схемах замещения трансформатора посредством препроцессора ATPDraw программы АТР. Показана необоснованность широко известной Т-образной схемы замещения трансформатора. Отмечены отличия процессов в стержнях и ярмах трансформатора при его включении на сеть и при коротких замыканиях обмоток. Предложены схемы замещения трансформатора с двумя и тремя обмотками конечной толщины, воспроизводящие эти отличия. Констатировано отсутствие физического смысла в разделении индуктивности рассеяния трансформатора на компоненты. Показаны преимущества П-образной схемы замещения при расчете бросков тока намагничивания, сопровождающих включение трансформатора со стороны внутренней и внешней обмоток. Отмечена теоретическая несостоятельность и практическая непригодность Т-образной схемы замещения для расчета режимов, сопровождаемых насыщением магнитопровода. Показаны преимущества Т-образной схемы замещения.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.3.130. Методика вибору номінальної потужності силових трансформаторів в умовах розподільчих електричних мереж населених пунктів / Ю. А. Папайка, І. М. Луценко, Є. В. Кошелев, П. С. Циган // Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 2. — С. 33-43. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Мета роботи — обґрунтувати методику вибору номінальної потужності силових трансформаторів для підвищення ефективності їх використання в розподільчих електричних мережах міст. Проведено аналітичну обробку статистичних даних. Вирішено задачу ефективного використання встановленої потужності трансформаторів, раціонального їх вибору при проектуванні електричних мереж в умовах зводження шляхом розробки методики комплексного врахування параметрів режимів роботи типових споживачів міських електричних мереж та їх структури при виборі номінальної потужності живильних трансформаторів підстанції 6(10)/0,4 кВ. Встановлено, що вибір трансформаторів за класичними методами викликає суттєву похибку та завищення номінальної потужності на етапі проектування. Для зниження цієї похибки розроблено методику вибору потужності трансформаторів міських електричних мереж, яка враховує прогнозовані показники режимів роботи обладнання, тип споживачів, навантажувальну здатність обладнання, параметри режиму роботи та оточуючого середовища, постійну часу нагріву існуючих типів трансформаторів, які можуть бути прийняті до встановлення, доцільний рівень компенсації реактивних навантажень. Наукова новизна полягає у розробці методики вибору номінальної потужності силових трансформаторів 6(20)/0,4 кВ міських розподільчих електричних мереж шляхом комплексного врахування параметрів режимів роботи типових споживачів та їх фактичної структури, що надасть можливість ефективно використовувати трансформаторне обладнання за навантажувальною здатністю протягом регламентованого строку їх експлуатації. Практична цінність одержаних результатів полягає у підвищенні ефективності капітальних та експлуатаційних витрат шляхом вибору раціональної номінальної потужності розподільчих трансформаторів 6(20)/0,4 кВ із забезпеченням ефективного використання їх навантажувальною здатності в умовах електричних мережах міст.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.3.131. Оцінювання точності вимірювання електричної енергії вузлом комерційного обліку / К. С. Василець // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 79-84. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Запропоновано метод оцінювання точності обліку електричної енергії трифазним вузлом комерційного обліку в режимі зниженого навантаження, що надає змогу встановити недооблік електроенергії за однією або декількома фазами в разі зниження рівня навантаження трансформаторів струму до значень, за яких для заданого класу точності не унормовано допустиму похибку, або у разі функціонування лічильника електричної енергії трансформаторного включення в режимі нечутливості, що є характерним для простоїв виробничого обладнання у нічний час, під час вихідних та святкових днів, коли функціонує лише освітлення території підприємства, відеонагляд, охоронна сигналізація тощо. Метод надає змогу оцінити за допомогою нечіткої функції залежності між вимірюваною величиною — відносним відхиленням показів лічильника трансформаторного включення від дійсних значень енергії, що оцінюються за показами лічильника прямого включення, — та струмами фаз. Для оцінювання параметрів апроксимуючих залежностей для граничних дійсних функцій, що визначають таку нечітку функцію, необхідно: одержати вибірки значень вимірюваної величини по кожному з вимірюваних каналів за зміни струму відповідної фази в межах, що відповідають режиму зниженого навантаження; для кожної з вибірок із застосуванням теорії нечітких множин оцінити межі фаззи-інтервалів, що характеризують результат вимірювання; межі одержаних нечітких інтервалів для фіксованих значень струмів певної фази апроксимувати функціями, які є сумою двох експонент, в результаті чого одержують нечіткі функції, що характеризують невизначеність обліку по кожній фазі; оцінити границі шуканої нечіткої функції, що визначає невизначеність вимірювання електроенергії за трьома

фазами, як корінь із суми квадратів відповідних границь нечітких функцій невизначеностей обліку по кожній з фаз. Встановлено, що в режимі зниженого навантаження недооблік активної енергії за одним вимірювальним каналом лічильника трансформаторного включення класу точності 0,5 S може досягати 3 %. Застосування методу надасть змогу підвищити точність фінансових розрахунків між постачальниками та споживачами електроенергії.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.132. Фізичне моделювання нестационарних електромагнітних процесів у силовому трансформаторі при різкозмінних навантаженнях / В. В. Зіновкін, О. В. Близняков, Ю. О. Крисан, М. Ю. Залужний // Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 3. — С. 21-30. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Мета роботи — розробити та експериментально підтвердити методику фізичного моделювання нестационарних електромагнітних процесів у потужному силовому трансформаторі, що функціонує у випадку різкозмінних навантажень, шляхом поєднання критеріїв подоби та коефіцієнтів еквівалентності (КЕ). Під час проведення досліджень використовувались теоретичні положення математичного та комп'ютерного моделювання, теоретичної електротехніки, а також теорія експерименту з застосуванням КЕ. Розроблено методи експериментального дослідження, які містять формування та реєстрацію сукупності зовнішніх і внутрішніх параметрів фізичних моделей, макетних зразків і реального обладнання. Одержано критерії подібності нестационарних електромагнітних процесів, що збуджуються різкозмінними полями розсіювання у силових трансформаторах спеціального призначення. Подальшого розвитку одержала теорія та практика фізичного моделювання, а також теорія подібності нестационарних електромагнітних процесів у силових трансформаторах спеціального призначення, та формування сукупності характерних рис випробувальних режимів та їх реєстрації; впровадження фізичного моделювання нестационарних електромагнітних процесів на стадіях проектування та виготовлення силових трансформаторів для систем електропостачання дугових сталеплавильних печей, приводів прокатних станів та ін., а також при модернізації силових трансформаторів загальної призначення.

Шифр НБУВ: Ж16680

Див. також: 5.3.80

Електричні апарати. Електроапаратобудування

5.3.133. Комп'ютерна модель виявлення зносу контактної системи вакуумного вимикача / В. В. Грабко, О. В. Дідушок // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 1. — С. 38-44. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Розглянуто застосування вакуумних вимикачів та роль контактної системи у роботі вакуумної комутаційної техніки. Комп'ютерну модель побудовано відповідно до математичної моделі виявлення зносу контактної системи вакуумного вимикача. Одержана модель надає змогу імітувати ввімкнення та вимкнення вакуумного вимикача та аналізувати процеси, що перебігають під час його комутації. Окремо представлено опис для процесів ввімкнення та вимкнення контактної системи вимикача. При замиканні силових контактів вимикача розраховується загальна електродинамічна сила відкиду контактів по кожному із полюсів контактної системи. Електродинамічна сила відкиду розраховується за допомогою математичної моделі горіння дуги Майра. Модель дуги представлено для кожного полюсу вимикача окремо. При ввімкненні знос силових контактів визначається на основі порівняння діючого тягового зусилля ввімкнення із загальним електродинамічним силою відкиду по усіх полюсах контактної системи. При досягненні різниці діючої сили тяги та загального електродинамічного зусилля протидії порогового значення, комп'ютерна модель сигналізує про знос контактної системи. При вимкненні знос силових контактів визначається на основі порівняння діючого приводного тягового зусилля вимкнення із мінімально допустимим тяговим зусиллям для процесу вимкнення вакуумного вимикача. При досягненні різниці діючої сили тяги та мінімально допустимого тягового зусилля розмикання порогового значення, комп'ютерна модель сигналізує про знос контактної системи. Розрахунок рівнянь математичної моделі та візуалізацію одержаних результатів виконано в середовищі MATLAB/Simulink. Комп'ютерна модель надає змогу імітувати ввімкнення/вимкнення вакуумного вимикача за різних струмів, змінювати технічні параметри контактної системи та інформувати про зношення контактної системи. Результати розробленої комп'ютерної моделі можуть бути використані у задачах діагностування технічного стану контактних систем вакуумних вимикачів.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.134. Огляд математичного забезпечення синтезу широко-смугових розподілених узгоджувальних пристроїв / В. В. Козловський, Г. В. Мартинюк, І. І. Яковів // Наукоєм. технології. — 2021. — № 2. — С. 101-106. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Останнім часом значно збільшився інтерес до математичного та програмного забезпечення проектування розподілених пристроїв. Головним чином це пов'язано з необхідністю проектування на-

дшвидкісних систем передачі інформації, коли довжина хвилі, яка відповідає переданій інформації, стає співмірною з розмірами використовуваних електричних ланцюгів і традиційними методами проектування користуватися стало важко або взагалі неможливо. Дана обставина вимагає знаходження нових підходів до розробки математичного і програмного забезпечення проектування надвисокочастотних пристроїв. З появою надвисокочастотних гібридних інтегральних мікросхем машинне проектування стало одним з головних етапів розробки надвисокочастотних ланцюгів: фільтрів, пристроїв узгодження, коригувальних ланцюгів, суматорів, подільників потужності тощо. Процес розробки таких пристроїв особливо ускладнився останнім часом через появу різноманітних активних і пасивних надвисокочастотних елементів, зростання складності нових систем і необхідності більш точного проектування. Здійснено аналітичний огляд математичного забезпечення синтезу узгоджувальних ланцюгів за комплексних навантажень і розглянуто питання застосування результатів теорії узгодження зосереджених ланцюгів до побудови широкосмугових узгоджувальних розподілених ланцюгів на основі неоднорідних ліній передачі. Показано, що вибором залежності хвильового опору від координати можна в широкому діапазоні частот домогтися еквівалентності зосередженого і розподіленого ланцюга. Це надає можливість використовувати результати теорії узгодження зосереджених ланцюгів при проектуванні розподілених узгоджувальних пристроїв НВЧ.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.135. Synthesis of the transfer function of the voltage controller in an active filter-stabilizer converter / Y. Shcherbak, Y. Semenenko, O. Semenenko, N. Karpenko, O. Suprun, O. Plakhtii, V. Nerubatskyi // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/2. — С. 71-77. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

It has been established that in order to ensure effective filtration and stabilization of the voltage of DC traction substations, it is advisable to use active filters-stabilizers. The dynamic characteristics of an active filter-stabilizer have been analyzed taking into consideration its discrete properties. It has been shown that the voltage converter in an active filter-stabilizer with bilateral pulse-width modulation for small values of control signal increment is an amplitude-pulse modulator of the second kind. In order to improve the efficiency of using an active filter-stabilizer, which is part of the DC traction substation converter, the task was set to synthesize the transfer function of its converter's voltage controller. When analyzing a closed automatic control system, it was established that the transfer function of the voltage controller, which ensures the implementation of processes of finite duration in the closed automatic control system, includes a proportional part, an integral part, and a differential part. To determine the time constants for the transfer function of the PID-controller, as well as its damping coefficient, a closed automatic control system of the active filter-stabilizer voltage converter was investigated using an apparatus of Z-transformation. The result of synthesizing the transfer function of the voltage controller has established the parameters for the controller's transfer function, which ensure that the process of finite duration is executed in a closed system of automatic control over the converter's output voltage. The transition process in the system with a stepwise input effect of the processes of finite duration has been calculated, which confirmed that the transition process in the system ends after three clock intervals of discreteness. Establishing a transition process that ends over the finite number of discrete intervals, which is determined by the order of the characteristic equation, means that the process has been optimized for performance.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.Ж.17, 5.3.180, 5.Л.897

Перетворювачі та випрямлячі

5.3.136. Аналіз процесів у перетворювачі з одинадцятизонним регулюванням вихідної напруги / В. В. Михайленко, Ю. М. Чуняк, В. І. Бачинський // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 3. — С. 35-40. — Бібліогр.: 3 назв. — укр.

Мета роботи — використання методу багатопараметричних функцій з використанням пакету MATHCAD для аналізу електромагнітних процесів в електричних колах з напівпровідниковими комутаторами. Проведено аналіз електромагнітних процесів в електричних колах напівпровідниковими комутаторами. Створено математичну модель для аналізу електромагнітних процесів у напівпровідникових перетворювачах з широтно-імпульсним регулюванням вихідної напруги. Наведено графіки, що відображають електромагнітні процеси у електричних колах. Роботу присвячено розвитку методу багатопараметричних функцій шляхом розроблення нових математичних моделей та визначення функцій і алгоритмічних рівнянь для аналізу за підсистемними складовими електромагнітних процесів у розгалужених електричних колах з напівпровідниковими комутаторами і ланками з синусоїдальними, постіними і імпульсними напругами. Навіпівпровідникові комутатори можуть виконувати високочастотне змінення структури електричних кіл і широтно-імпульсну модуляцію фазних і лінійних

напруг трифазної мережі електроживлення, виконуючи регулювання вихідних напруг напівпровідникових перетворювачів параметрів електричної енергії.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.137. Дослідження автоматичного регулятора-стабілізатора вихідної напруги автономного інвертора / В. П. Грудська, В. І. Чибеліс, В. Ю. Лободзинський // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4. — С. 84-88. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Наведено результати дослідження автоматичного регулятора стабілізатора вихідної напруги автономного інвертора. Удосконалення системи управління автономного інвертора надало змогу підвищити точність стабілізації вихідної напруги інвертора, що надало можливість спростити налаштування системи управління для легкого узгодження з іншими програмними елементами. Шляхом введення цифрової форми задання уставки стабілізованої напруги і цифрової форми порівняння з опорною напругою досягнуто високу точність стабілізації напруги, яка за відсутністю аналогової ланки не залежить від вибору і ретельного налаштування елементів, що визначається стабільністю генератора напруги і шириною зони чутливості. Дослідження показали, що регулювання напруги перетворювача здійснюється зміною установки рівня, пов'язаною зі зсувом зони нечутливості. Швидкість відпрацювання заданого кута регулювання залежить від частоти слідування імпульсів генератора, яка обмежується тільки частотними властивостями інтегральних мікросхем. А при рівності частот генераторів імпульсів, мінімальній ширині зони нечутливості і зміні навантаження від номінального до неробочого ходу точність стабілізації вихідної напруги інвертора склала 0,5 %.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.138. Керування трифазним паралельним активним фільтром у ковзних режимах / Т. В. Мисак // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 2. — С. 37-43. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Запропоновано просту стратегію керування трифазним паралельним активним фільтром, який приєднано до мережі, з урахуванням наявності нелінійного навантаження. Фільтр складається з напівпровідникового інвертора напруги на повністю керованих ключах, емнісний накопичувач та одноланкового RL-фільтра. Проведено декомпозицію об'єкта дослідження за темпами рухів динамічної системи. Для стабілізації постійної напруги на накопичувальному конденсаторі використано алгоритм подвійного скручування, який базується на примусовому введенні одновимірного ковзного режиму другого порядку. Слідування за компенсаційним струмом відбувається за допомогою введення ковзного режиму першого порядку та застосовується стратегія непрямого керування. Для формування струму використовується двовимірна поверхня ковзання, яка є лінійною комбінацією компонентів двовимірних векторів — похибки струму RL-фільтра та деякої змінної. Побудовано імітаційну модель і проаналізовано результати моделювання. Проведено порівняння запропонованої стратегії з традиційним ПІ-регулюванням за критеріями тривалості перехідного процесу та коефіцієнтом гармонічних спотворень у струмі, який споживається з мережі.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.3.139. Математична модель перетворювача трифазної напруги у постійну з шістнадцятизонним регулюванням напруги / В. В. Михайленко, В. А. Святненко, Ю. М. Чуняк, О. В. Петрученко, В. І. Бачинський // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 3. — С. 88-92. — Бібліогр.: 3 назв. — укр.

Мета роботи — використання методу багатопараметричних функцій для аналізу електромагнітних процесів в електричних колах з напівпровідниковими комутаторами. Проведено аналіз електромагнітних процесів в електричних колах напівпровідниковими комутаторами. Створено математичну модель для аналізу електромагнітних процесів у напівпровідникових перетворювачах з широтно-імпульсним регулюванням вихідної напруги. Наведено графіки, що відображають електромагнітні процеси у електричних колах. Роботу присвячено розвитку методу багатопараметричних функцій шляхом розробки нових математичних моделей і визначення функцій і алгоритмічних рівнянь для аналізу за підсистемними складовими електромагнітних процесів у розгалужених електричних колах з напівпровідниковими комутаторами і ланками з синусоїдальними, постіними і імпульсними напругами. Широким використанням напівпровідникових перетворювачів у електричних колах сучасних перетворювачів параметрів електроенергії значно ускладнюються задачі аналізу електромагнітних процесів. Найбільші ускладнення виникають при необхідності моделювання усталених і перехідних процесів у розгалужених колах змінної структури, в ланках з реактивними елементами якої виникають синусоїдні, постійні та імпульсні напруги.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.140. Підвищення ефективності лінійних імпульсних електромеханічних перетворювачів за рахунок мультякірних конфігурацій: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.09.01 / О. І. Кочерга; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». — Харків, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено удосконаленню лінійних імпульсних електро механічних перетворювачів силового та швидкісного призначення за рахунок використання декількох якорів, що взаємодіють з обмоткою індуктора. Проведено аналіз конструкцій і сфер використання лінійних імпульсних електро механічних перетворювачів індукційного, електромагнітного та електродинамічного типів як ударно-силових та прискорювальних пристроїв. Реалізовано в програмному середовищі COMSOL Multihysics математичну модель лінійного імпульсного електро механічного перетворювача мультіякірної конфігурації, яка враховує взаємопов'язані електричні, магнітні, механічні і теплові процеси, нелінійні та магнітні та теплофізичні залежності. Розроблено класифікацію електро механічних перетворювачів, які включають феромагнітний, катушковий та суцільний електропровідний якоря. Встановлено особливості перебігу електромагнітних процесів та визначено електричні, магнітні та силові показники електро механічних мультіякірних конфігурацій. Запропоновано комплексний критерій оцінювання ефективності, за допомогою якого проведено порівняльний аналіз перетворювачів мультіякірних конфігурацій з перетворювачами, що мають один якор. Встановлено вплив форми струму збудження на ефективність перетворювачів мультіякірних конфігурацій. Проведено експериментальні дослідження електро механічних перетворювачів силового та швидкісного призначення з одночасним вимірюванням електричних, магнітних механічних і теплових параметрів. На базі електро механічних перетворювачів мультіякірних конфігурацій розроблено оригінальні конструкції та випробувано моделі електромагнітної катапульти для БПЛА, магнітно-імпульсного пресу для керамічних порошкових матеріалів, електро механічного пристрою для скидання ожеледних і снігових відкладень з проводу лінії електропередачі та пристрою для знищення інформації на твердотільному цифровому SSD накопичувачі.

Шифр НБУВ: RA446131

5.3.141. Порівняння методів компенсації пошкодження Н-модуль у високовольтних каскадних перетворювачах частоти / В. В. Бушер, О. В. Глазєва, Ду Сінь // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 3. — С. 24-31. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Виконано порівняння методів керування силовими ключами багаторівневого каскадного перетворювача в штатних та аварійних режимах, коли один або декілька Н-модулів виходять з ладу. Показано, що серед методів, заснованих на порівнянні несучої з багаторівневим опорним трикутним сигналом метод балансування лінійної напруги мінімізує ударні навантаження під час переходу від стандартного до аварійного режимів роботи через такі повороти векторів напруги фаз, за яких амплітуда лінійної напруги зменшується на мінімально можливе значення, а просторове положення векторів лінійної напруги залишається незмінним. Знайдені умови додавання третьої гармоніки забезпечують найбільш ефективне використання джерел живлення при пошкодженні двох і більше модулів, підвищують напругу першої гармоніки на 10 — 30 % у порівнянні із синусоїдальною широтно-імпульсною модуляцією. Метод балансування базових векторів забезпечує однакові умови та збільшення коефіцієнта використання джерел живлення на 15,6 %, незалежно від кількості пошкоджених модулів, що збільшує амплітуду 1-ї гармоніки у разі аварій на 10 — 26 % у порівнянні із синусоїдальною широтно-імпульсною модуляцією. Метод є найкращим при пошкодженні одного або двох модулів та під час нормальної роботи перетворювача, тобто в найпоширеніших випадках.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.142. Принцип удосконалення багаторівневих автономних інверторів напруги / І. В. Волков, В. В. Голубев, В. І. Зозульов // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 60. — С. 58-64. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Розглянуто властивості найбільш часто використовуваних дво- та багаторівневих інверторних топологій, що застосовуються в системах перетворення електроенергії декількох первинних джерел живлення в необхідну вихідну напругу підвищеної якості для низьковольтних мереж і високовольтних споживачів. Однак загальним недоліком більшості відомих багаторівневих перетворювачів є зростання складності силових структур, збільшення кількості первинних джерел живлення, силових елементів і вартості пристроїв у міру збільшення числа їх рівнів напруги. Запропоновано дві схеми альтернативних трирівневих автономних інверторів напруги з високочастотним автотрансформатором із середньою точкою та приклад побудови їх цифрової системи керування. Проведено аналіз їх роботи на PSpice-моделях в системі проектування OrCAD. Показано можливість одержання шести підрівнів напруги з меншою кількістю силових елементів і збільшеною якістю вихідної напруги у порівнянні з відповідними каскадними багаторівневими інверторами. Наведено переваги та галузі застосування автотрансформаторних мостових інверторів напруги за енергетичними й функціональними можливостями у порівнянні з відомими багаторівневими інверторами.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.143. A disturbed grid voltage interharmonic analysis with Fourier series of several variables / E. V. Verbytskii // Мікро-

системи, Електроніка та Акустика. — 2020. — № 2. — С. 25-32. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

Збільшення типів електронних пристроїв, особливо нелінійних імпульсних навантажень, погіршує параметри якості електроенергії. Одним із найбільш негативних факторів для якості електроенергії є низькочастотні інтергармоніки, які негативно впливають на електродвигуни, трансформатори та інше обладнання змінного струму. Інтергармоніки, викликані збуреннями, що утворюються за рахунок навантажень, які працюють з частотою, некрратною електричній мережі. Виявлення інтергармонік є складною проблемою через постійне коливання їх частоти. Впровадження загальних числових методів для інтергармонічного аналізу призводить до великої кількості математичних операцій, тому аналітичні методи є більш привабливими при вирішенні цієї задачі. Зазвичай, інтергармоніки досліджуються в широкому діапазоні параметрів збурень із метою подальшого аналізу та їх придушення. Для зменшення кількості математичних операцій під час інтергармонічного аналізу використовується ймовірнісний підхід, що застосовується у кількох точках діапазону параметрів із подальшим розширенням його результату на весь діапазон параметрів, що призводить до неточних результатів. Запропоновано повністю аналітичний метод, заснований на ряді Фур'є (РФ) декількох змінних, що надає можливість: безпосередньо описати модель напруги в частотній області; обчислювати інтергармоніки напруги в усьому діапазоні параметрів збурень із мінімальною кількістю математичних операцій за рахунок уведення цих параметрів у кінцевій аналітичній формулі для обчислення інтергармонік; мінімізувати помилку обчислень. Модель електричної мережі складається з активно-індуктивного внутрішнього опору та набору нелінійних навантажень: системи змінного струму, яка працює на іншій частоті у порівнянні з частотою мережі; імпульсне навантаження, що перемикається з іншою частотою, ніж частота мережі; параметричне навантаження з не кратним періодом зміни до частоти мережі. Проаналізовано властивості РФ із декількох змінних і показано переваги опису сигналів із декількома компонентами. Показано принцип проєкції багатовимірного спектра на одну змінну. Проаналізовано спотворення напруги мережі для кожного навантаження та одержано модель напруги в частотній області декількох змінних. Побудовано форму кожного збурення для діапазону вхідних параметрів і побудовано загальну форму напруги мережі та її спектр. Показано характер формування інтергармонік як комбінаційних гармонік. Проаналізовано зменшення кількості математичних операцій для загального випадку та показано загальну перевагу запропонованого способу у порівнянні з числовими РФ однієї змінної.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.3.144. A method for calculating the parameters of the sine filter of the frequency converter, taking into account the criterion of starting current limitation and pulse-width modulation frequency / V. Nerubatskyi, O. Plakhtii, D. Hordienko, S. Mykhalkiv, V. Ravlyuk // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/8. — С. 6-16. — Бібліогр.: 40 назв. — англ.

An analysis of the method for ensuring the sinusoidality of the output voltage in power generation systems with self-commutated voltage inverters under the requirements of the international standard IEEE-519 is presented. In a number of programs, especially low-power generation systems, a low-cost solution is needed to provide the sinusoidal waveform of the output voltage with the total harmonic distortion of 5 %. This solution is to use two-level voltage inverters with an output sine LC filter. However, the feature of the sine filter with the frequency converter is that the PWM frequency affects the spectrum of higher harmonics of the output voltage. In addition, there is the starting current of the filter capacitor, which can disable the power switches of the voltage inverter. The developed method for calculating the values of the LC filter with the two-level voltage inverter in the PWM mode is presented meeting the requirements of the international standard IEEE-519, taking into account the modulation frequency and limitation of the starting current of the filter capacitor. To confirm the required quality of the output voltage of the two-level voltage inverter with the sine filter, an appropriate simulation model was created in the Matlab/Simulink computer simulation environment. The oscillograms and harmonic analysis of the input and output voltages of the sine filter, which showed the total harmonic distortion of 1,88 %, are presented. A physical prototype of the investigated system was created on the basis of a 5,5 kW OVEN PChV203-5K5-V frequency converter (Ukraine). Using the SIGLENT SDS1104X-E oscilloscope (China), the real waveform and the results of the harmonic analysis of the sine filter output voltage, confirming the implementation of the necessary sinusoidality criteria, were obtained.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.145. Correction of errors of the measuring channel active power / D. P. Ornatskyi, S. V. Yehorov, V. V. Dovhan // Техн. електродинаміка. — 2022. — № 1. — С. 75-81. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Запропоновано структурну схему корекції похибок прецизійного вимірювального каналу середньої активної потужності для досліджень в лабораторних умовах та виключно в межах змін ос-

новної частоти мережі. Особливістю схеми є використання під час калібрування функціональних перетворювачів з кусково-лінійною апроксимацією. При цьому вхідними напругами цих перетворювачів є трикутна напруга, що формується на виході інтегратора інтегруванням прямокутних біполярних меандрів, які утворюються з вихідних сигналів дільника частоти фазорозчеплювача, синхронізованого з мережею за допомогою пристрою, що збільшує частоту в чотири рази (помножувач частоти), якого виконано на основі оригінальної прецизійної амлітудно-імпульсної системи фазового автопідстроювання частоти. Як первинні перетворювачі застосовуються компенсаційні малогабаритні низьковольтні трансформатори з використанням вимірювальних підсилювачів з диференційно розщепленими входами, що забезпечує підвищення лінійності характеристики в широкому динамічному діапазоні, завдяки чому реалізується адитивно-мультиплікативна корекція похибок всього вимірювального тракту по двом точкам. Наведено результати комп'ютерного моделювання основних функціональних компонентів вимірювального каналу, які підтверджують його прецизійність та високі метрологічні характеристики.

Шифр НБУВ: Ж14164

5.3.146. Steady-state process analysis of DC converter based on equations expansion / I. Ye. Korotuyev, M. Klytta // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 2. — С. 12-17. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

Мета роботи — аналіз процесів у ланцюгах інвертора, працюючого на змінне навантаження. Управління ключами інвертора та навантаження здійснюється періодичними сигналами, частоти яких не є кратними. Процеси в такій системі описуються диференційними рівняннями з періодичними коефіцієнтами. Усталені періодичні рішення можна одержати шляхом розширення звичайних диференційних рівнянь з однією незалежною змінною часу в рівняння з частковими похідними з двома змінними часу. Ці рівняння вирішуються за допомогою методу Гальоркіна, базисні та вагові функції якого є тригонометричними. Наближене рішення представляється у вигляді розкладання по базису, тригонометричні функції якого є функціями двох аргументів. Для знаходження системи рівнянь використовується властивість ортогональності нев'язки по відношенню до системи вагових функцій. Розрахунок ортогональності базується на обчисленні подвійних інтегралів твору нев'язки на вагові функції. Знаходження усталеного процесу інвертуючого перетворювача робиться в результаті розв'язку отриманої системи рівнянь алгебри. Одержані розв'язки системи рівнянь алгебри представляються у формі подвійного ряду Фур'є. Одержані результати порівнюються з числовим розрахунком диференційних рівнянь. Числовий розрахунок усталеного процесу робиться після розрахунку перехідного процесу. Наведено узагальнення методу усереднення для простору двох змінних часу. Одержане в результаті усереднення за цим методом диференційне рівняння використовується для знаходження узагальнених усереднених усталених значень. Наведені вирази для розрахунку активної потужності в ланцюгах інвертора, засновані на використанні подвійних інтегралів. Зроблено розрахунок активної потужності, що віддається джерелом живлення та активної потужності, що розсівається в ланцюгах інвертора та змінного навантаження. Розрахунок підтверджує наявність балансу активної потужності в ланцюгах інвертора зі змінним навантаженням.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.3.147. THD reduction of inverters in photovoltaic power systems / I. S. Fedin, T. O. Tereshchenko, Yu. S. Yamnenko // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 2. — С. 18-24. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

Використання сонячних панелей (СП) широко розповсюджене у разі побудови сучасних користувачьких систем електроживлення (СЕЖ). Поряд із безпосереднім розвитком сонячних джерел електроживлення власного еволюційного шляху зазнали конвертори, що входять до складу СЕЖ із СП. У основі їх розвитку постала необхідність в одночасному забезпеченні виконання вимог з максимізації відбору потужності СП і забезпечення рівня коефіцієнта нелінійних спотворень (КНС) вихідної напруги перетворювача на рівні, визначеному міжнародним законодавством щодо якості напруги користувачької мережі. У сучасних СЕЖ із використанням СП широкого застосування зазнали інвертори з z - і квазі- z -топологіями (KzT) через можливість забезпечення роботи системи у точці відбору максимальної потужності сонячної батареї без використання додаткових перетворювачів. Значення КНС даних перетворювачів перевищує параметри визначено міжнародними стандартами, що визначає актуальність задачі пошуку методів його зниження. Мета роботи — визначення, порівняння та обговорення методів зниження КНС для топологій інверторів СЕЖ із СП. Описано моделі інверторів, створених за квазі- z , каскадною багаторівневою (КБР) KzT і КБР топологією з визначенням рівнів вихідних напруг комірків інвертора на базі визначення спектра бажаної вихідної напруги шляхом застосування ортогонального ОБ-перетворення з метою демонстрації, практичної перевірки та порівняння різних підходів до вирішення задачі зменшення КНС СЕЖ із СП. У результаті проведених симуляцій одержано спектри та значення КНС вихідної напруги кожної з моделей. Виходячи з них, метод на базі визначення рівнів вихідних напруг комірків інвертора на базі визначення спектра бажаної

вихідної напруги шляхом ортогонального ОБ-перетворення надали можливість одержати найнижче, серед досліджених зразків, значення КНС вихідної напруги. На підставі визначених переваг і недоліків кожного з методів зниження КНС, застосування КБР топологій у поєднанні зі зменшенням за габаритними розмірами пасивним фільтром визначено за допомогою методу, що робить можливим одночасне досягнення необхідного значення КНС, зменшення розмірів вихідного фільтра та відсутність додаткового ускладнення будови систем керування. Перспективним напрямком подальшого розвитку тематики зниження КНС вихідної напруги СЕЖ із СП визначено дослідження в сфері модернізації систем керування, стабілізації вихідної напруги комірків багаторівневих інверторів та пошуку і практичної перевірки шляхів застосування методу визначення рівнів вихідних напруг комірків інвертора на базі визначення спектра бажаної вихідної напруги шляхом ортогонального ОБ-перетворення до топології КБР квазі- z -інвертора. Дана можливість може призвести до його популяризації при розробці нових перетворювачів, що, своєю чергою, може призвести до повної відмови від застосування пасивних фільтрів у результаті відсутності необхідності у додатковій фільтрації вихідної напруги.

Шифр НБУВ: Ж69367

Електричні (енергетичні) системи. Енергетичне будівництво

5.3.148. Актуальні проблеми забезпечення ОЕС України ресурсами регулювання частоти та потужності / Д. О. Олєфір, В. Ю. Бабіч, І. В. Білінов // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 3. — С. 39-46. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Розглянуто основні вимоги до обсягів надання допоміжних послуг в ОЕС України, зокрема резерву підтримання частоти та резервів відновлення частоти. Показано вплив відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) на баланс виробництва та споживання електричної енергії. Розглянуто місце гідроелектростанцій в сучасних умовах функціонування ОЕС України та структурі ринку допоміжних послуг. Показано, що за існуючої в ОЕС України структури виробничих потужностей фактично лише агрегати ГЕС та ГАЕС здатні балансувати швидкозмінний графік навантажень відновлюваних джерел енергії за рахунок їх високої маневреності. Наведено особливості роботи агрегатів ГЕС у нормальних та аварійних режимах. Означено перспективи розвитку допоміжних послуг в ОЕС України. За результатами аналізу особливостей функціонування ОЕС України відзначено потребу оновлення нормативної бази, зокрема і Кодексу системи передачі в частині актуалізації вимог щодо мінімально необхідних обсягів резервів для регулювання частоти та активної потужності в ОЕС України з огляду на зростання частки нерегульованих ВДЕ у структурі виробничих потужностей. Запропоновано окремі заходи для підвищення рівеня операційної безпеки режимів в умовах подальшого розвитку ВДЕ та планів синхронізації ОЕС України з енергосистемами ENTSO-E.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.149. Аналіз методів достовіризації даних для задач короткострокового прогнозування вузлових електричних навантажень / В. О. Мірошник, П. В. Шиманюк // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 60. — С. 51-57. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

За умов лібералізованого ринку електроенергії України у його учасників виникають стимули до підвищення ефективності операційної діяльності, у тому числі в операторів систем розподілу. Одним з аспектів їх діяльності є прогнозування втрат у мережах для купівлі відповідних обсягів електричної енергії на оптовому ринку. Перспективним підходом є прогнозування вузлового навантаження та розрахунок втрат з урахуванням топології мережі. До того ж точний прогноз вузлового навантаження необхідний для оцінювання запасу стійкості енергосистеми. Під час побудови прогностичних моделей вирішальне значення має якість даних, на яких оцінюються параметри моделі. Запропоновано метод виявлення та заміни аномальних значень часового ряду на основі кластеризації. Проведено порівняльний аналіз методів кластеризації для виявлення пропусків та аномальних значень у часових рядах погодинного споживання електричної енергії. Для оцінки методів достовіризації використано дані північно-західного регіону США. За результатами аналізу виявлено, що використання методу DBSCAN призводить до значно меншої кількості хибно позитивних спрацювань.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.150. Визначення коронного розряду в електричних мережах із застосуванням безпілотних літальних апаратів з метою підвищення якості електропостачання: [монографія] / Є. І. Сокол, І. Т. Карпалюк, О. Г. Гриб, А. О. Запорожець, Г. А. Сендеревич, С. В. Швець, В. В. Скопенко, Д. А. Гапон, О. Ю. Зако-вортний, В. П. Старенький, Н. С. Захаренко, Н. М. Шматко, О. В. Лука, Є. О. Кауркин, О. Д. Светелик, В. І. Васильченко, О. О. Светелик, Ю. К. Воциньський, Р. І. Дем'яненко. — Харків: Бровін О. В., 2021. — 321 с.: рис., табл. — (Автоматизація та кібербезпека енергосистем). — Бібліогр.: с. 297-321. — укр.

Система електропостачання України дуже потужна, і Україна може поставити достатню кількість такого товару, як електрична енергія в країні Європи, що може стати базисом для становлення і підйому економіки самої України. Розглянуто основні параметри якості електропостачання і висвітлено вплив на ці параметри коронного розряду. Описано метод пошуку наявності коронного розряду електроакустичним методом. Наведено методику визначення координат коронного розряду за акустичним випромінюванням для стаціонарних приладів і приладів на пересувних платформах. Показано переваги застосування безпілотних літальних апаратів для моніторингу об'єктів електроенергетики. Запропоновано перейти від суто якісних параметрів електричної енергії до параметрів електропостачання як більш охоплюючого поняття, в якому якість електричної енергії буде включено як складову. Звернуто увагу на зв'язок коронного розряду і погіршення якісних показників електропостачання. Запропоновано визначати наявність коронного розряду і його координати для можливості проведення заходів по його усуненню. Виявлено необхідність розробки і дослідження нових методів визначення наявності коронного розряду і його координат. Такі методи мають бути дистанційними, гальванічно розірваними із мінімальним впливом сторонніх факторів, таких як, погодні умови, години доби і інші. На даний момент наявність коронного розряду і його координати запропоновано визначати за його акустичним випромінюванням. Запропоновано вирішення зазначеної проблеми на основі методів спектрального аналізу акустичних шумів, що супроводжують коронний розряд.

Шифр НБУВ: ВА853868

5.3.151. Визначення показника Херста при фрактальному аналізі електричних навантажень / А. В. Волошко, Я. С. Бедрак, Т. Е. Джера // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 3. — С. 22-28. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Мета дослідження — перевірка гіпотези правильності застосування показника Херста H , розрахованого за емпіричним співвідношенням за значення константи a , що дорівнює 0,5. Проведено ряд розрахунків показника Херста для декількох вибірок електроспоживання за методом нормованого розмаху за значення константи a , що дорівнює 0,5, які показали, що застосування емпіричного співвідношення для деяких вибірок електроспоживання призводить до великих похибок у визначенні цього показника. Запропоновано визначати значення показника H або програмним шляхом (для вибірок, що містять більше 512 часових інтервалів n), або шляхом визначення методом найменших квадратів нахилу ліній регресії, яка утворюється з'єднанням точок, одержаних відкладанням по осі x , а по осі y $\lg(R/S)$, де R/S — нормований розмах.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.152. Електричні системи і мережі: навч. посіб. Ч. 2 / Ю. В. Малогулко, О. Б. Бурикін, Т. Л. Кацадзе, В. В. Нестерський; Вінницький національний технічний університет. — Вінниця, 2021. — 158 с.: рис. — Бібліогр.: с. 157-158. — укр.

Розглянуто загальні відомості про електричні системи та мережі. Описано особливості їх функціонування, характеристики та параметри електричних систем і мереж. Систематизовано та використано теоретико-методологічні результати досліджень вітчизняних і зарубіжних шкіл, що розосереджені в різних спеціальних виданнях і журнальних статтях.

Шифр НБУВ: В358546/2

5.3.153. Застосування методів декомпозиції у короткостроковому прогнозуванні сумарного електричного навантаження енергосистем / І. В. Білінов, В. В. Сичова // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59. — С. 68-71. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

На основі виконаних досліджень удосконалено метод декомпозиції графіків сумарного електричного навантаження енергосистем із застосуванням методу Гільберта — Хуанга. Наведений підхід надає змогу одержати однорідну базову складову електричного навантаження та температуру складову, яка має тісний кореляційний зв'язок із температурою повітря, що сприяє підвищенню точності короткострокового прогнозування. Наведено результати тестування розробленої математичної моделі.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.154. Методи і моделі визначення електричного навантаження цивільних об'єктів з використанням графічного і макромоделювання та фрактальних властивостей: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.14.02 / А. С. Бондарчук; Національний університет «Львівська політехніка». — Львів, 2020. — 40 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено теоретичному узагальненню та вирішенню важливої науково-практичної проблеми в галузі науки і техніки щодо дослідження процесів і достовірного визначення електричного навантаження у системах електропостачання (СЕП) цивільних об'єктів. Розроблено методи та математичні моделі щодо підвищення достовірності визначення і прогнозування електричного навантаження й уточнення нормативних показників на проектування СЕП, що сприятиме економічній енергетичних ресурсів, капітальних витрат на спорудження й експлуатацію СЕП, зниження негативної дії на довкілля. За результатами дослідження створено концептуально новий метод розрахунку електричного навантажен-

ня цивільних об'єктів шляхом графічного синтезу динаміки складових навантажень з використанням моделювання за теорією сплайнів, який надав можливість у 1,5 — 3,5 разів підвищити достовірність його визначення у порівнянні з обчисленням за чинними нормативними показниками, що експериментально підтверджено на реальних СЕП об'єктів. Доведено самоафінність структури електричного навантаження цивільних об'єктів і встановлено, за методом R/S -аналізу ретроспективної інформації фрактальний принцип його формування, який надає можливість числово оцінити за показником Херста наявність довготривалої пам'яті та її глибину, трендостійкість для прогнозування та виявлення кризових інтервалів часового ряду, в періоди яких можливі аварійні ситуації в СЕП. Застосовано метод моделювання електричного навантаження об'єктів цивільного призначення за математичним макромоделюванням, який відрізняється від існуючих методів використанням дискретних макромоделей без попередньої обробки первинної інформації, що надає можливість пришвидшити процес моделювання. З метою підвищення рівня достовірності визначення електричного навантаження цивільних об'єктів розроблено метод моделювання електричного навантаження житлових будинків і його прогнозування шляхом графічного синтезу осцилограм електроприймачів (ЕП), результати якого експериментально підтверджено вимірюваннями на реальних об'єктах. Створено метод визначення шитомого електричного навантаження на житло багатопверхових будинків за моделлю математичного сподівання усереднених функцій, який, на відміну від чинних нормативних документів, надав змогу підвищити точність його обчислення. Вдосконалено метод оцінки впливу вищих гармонік, які генеруються нелінійними ЕП, джерелами відновлювальної енергії, на електричне, теплове навантаження струмовідних частин, шляхом моделювання за теорією сплайнів процесів у електричній мережі, що надає можливість запобігати критичним ситуаціям їх перегрівання. Розроблено графічну методику прогнозування ефективності застосування гібридних сонячних колекторів для енергозабезпечення житлових будинків, що відрізняється від інших урахуванням цін на енергетичному ринку та визначенням дисконтного прибутку і строку окупності інвестиційного проекту. Створено основу електронної бази моделей характеристик ЕП, цивільних об'єктів, використання якої підвищуватиме достовірність визначення розрахункового навантаження при проектуванні СЕП.

Шифр НБУВ: РА446213

5.3.155. Особливості польового моделювання електромагнітних процесів тролейного шинопровода / М. І. Коцур, Д. С. Яримбаш, Ю. С. Безверхня, Т. Ю. Дівчук // Електроенергетика та електроенергетика. — 2021. — № 1. — С. 46-60. — Бібліогр.: 59 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження електромагнітних параметрів тролей шинопроводу, та верифікація одержаних результатів розрахунку за допомогою просторової (3D) і плоско-паралельної (2D) математичних польових моделей. Дослідження проводилися з застосуванням методів теорії електромагнітного поля (ЕМП), інтерполяції та апроксимації, математичної фізики, скінченних елементів. Розроблено математичну просторову модель електромагнітних процесів у сталевому тролейному шинопроводі у часовій постановці задачі розподілу ЕМП. Одержано залежності розподілу еквіпотенціальних ліній результуючої z -складової вектора магнітного потенціалу вздовж шинопроводу, а також розподілу результуючої нормальної складової магнітної індукції та напруженості магнітного поля у поперечному (XY) перетині за несинусоїдального струму в трояках шинопровода. Доведено, що вздовж довжини шинопроводу, у поперечному їх перетині, магнітне поле прагне до плоско-паралельної форми. Нев'язка модуля векторного магнітного потенціалу вздовж довжини шинопроводу не перевищує 0,9 — 1,2 %. Для зменшення розмірності задачі, обчислювальних ресурсів і часу на розрахунок, запропоновано двовимірну плоско-паралельну математичну модель у частотній постановці розподілу ЕМП. Для врахування нелінійних магнітних властивостей сталевих тролей запропоновано визначення ефективної кривої намагнічування для нелінійної двовимірної задачі ЕМП шинопровода. Одержані результати верифікації, за розрахованим падінням напруги, підтверджують високу точність розрахунку та достовірність одержаних результатів (похибка не перевищує 1,88 — 2,06 %) двовимірної моделі у частотній постановці по відношенню до просторової моделі в постановці задачі залежної від часу ЕМП. Запропоновано математичну двовимірну модель електромагнітних процесів у частотній постановці задачі розподілу електромагнітного $\mu 1087$ поля в тролейному шинопроводі, що враховує конструктивні особливості, нелінійність магнітних та електрофізичних властивостей матеріалів, ефекти близькості, поверхневі та зовнішні поверхневі ефекти, вплив гармонійних складових струму на падіння напруги та втрати потужності в процесі електропередачі, яка надає можливість із високою точністю та ефективністю числової реалізації визначити параметри тролей шинопроводу для відповідних значень амплітуд і частот віщих гармонік струму. Проведена верифікація за розрахованим падінням напруги підтверджує високу точність розрахунку та достовірність одержаних результатів (похибка не перевищує 1,88 — 2,06 %) двовимірної моделі у частотній постановці по відношенню до

просторової моделі в постановці задачі залежної від часу розподілу ЕМП.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.3.156. Перевірка подібності та однотипності добових графіків електричного навантаження промислових підприємств / А. В. Волошко, Я. С. Бедерак, В. В. Шевчук // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 3. — С. 57-63. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Мета дослідження — різними способами перевірити однотипність і подібність добових графіків електричного навантаження окремо взятих приєднань промислових підприємств. Застосовано ряд математичних і статистичних методів, способів визначення подібності та однотипності добових графіків електричного навантаження. Зроблено висновок про можливість застосування кожного з них для виявлення властивостей добових графіків електричного навантаження. Ці методи надають змогу також виявити подібність і однотипність не тільки добових, а й місячних, річних графіків електро— і енергоспоживання.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.157. Підвищення ефективності роботи систем низькопотенційного комплексу електростанцій шляхом оптимального керування витратою циркуляційної води / Г. І. Канюк, А. Ю. Мезеря, А. М. Чеботарьов, Г. С. Близначенко // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 4. — С. 34-39. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Проведено аналіз впливу режимів роботи циркуляційного насоса на економічність систем низькопотенційного комплексу та на загальну економічність роботи теплових і атомних електростанцій. Проведено аналіз експлуатаційних характеристик систем низькопотенційного комплексу Запорізької АЕС в перерізі року, який показав, що як критерій економічності роботи низькопотенційного комплексу може бути прийнято значення збільшення вироблення потужності відсіку парової турбіни електростанції. Визначено резерв енергозбереження при підвищенні ефективності роботи систем низькопотенційного комплексу. Так сумарна величина втрат розташовуваної енергії в низькопотенційному комплексі для енергоблоків ТЕС потужністю 300 — 1200 МВт становить 7 — 8 % для систем водопостачання з водоюями-охолоджувачами й випарними градирнями та 8 — 10 % — для систем з радіаторними й сухими градирнями. Визначено основні залежності, що характеризують ефективність роботи систем низькопотенційного комплексу. Проведено аналіз експериментальних характеристик енергоблоку 300 МВт Зміської ТЕС та визначено залежність тиску пари у конденсаторі від температури циркуляційної води й витрати пари за фіксованої витрати циркуляційної води. Наведено аналітичні залежності, за яких, виходячи з відомих значень витрати пари, температури циркуляційної води і бажаного тиску в конденсаторі можна визначити необхідну витрату охолоджувальної води, за якої буде забезпечено задані параметри. Побудовано порівняльну характеристику енергетичної ефективності роботи системи турбіна Ц конденсатор, виходячи з характеристик виправлень потужностей турбіни для конкретної витрати пари і залежності витрати циркуляційної води від споживаної потужності циркуляційних насосів. Наведено модель керування системою низькопотенційного комплексу за критерієм оптимальної витрати циркуляційної води, за якої сумарні втрати енергії будуть мінімальні. На підставі наведених теоретичних положень розроблено алгоритм енергозберігаючого керування системою низькопотенційного комплексу електростанцій.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.158. Підсистема обробки вибірок даних активної та реактивної потужності трансформаторної підстанції / О. В. Тодоров, О. В. Бялобржеський, І. В. Рева, М. А. Беззуб // Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 2. — С. 25-32. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Мета роботи — застосування статистичного аналізу на об'ємі вибірки даних параметрів споживання електричної енергії, для зменшення обсягу даних про потужності вузла мережі, які зберігатимуться. Використано методи статистичної обробки даних, в системі графічного програмування LabVIEW. Електрична енергія є одним із видів енергії, обсяги генерування, транспортування, розподілу та використання якої постійно зростають. На всіх значених етапах відбувається контроль параметрів швидкості зміни електричної енергії — потужності. Потужність характеризується певними параметрами, що підлягають безперервному моніторингу. Зміна потужності в умовах промислових підприємств має складний характер із певними стохастичними складовими. Необхідність фіксації детальної інформації викликає зростання обсягу даних, які підлягають зберіганню. Як наслідок, виникає завдання обробки даних про обсяги електричної енергії та параметри електричної потужності зі зменшенням обсягу даних і збереженням інформаційності. Базуючись на статистичній концепції нормального розподілу, в середовищі графічного програмування побудовано підсистему обробки даних на інтервалах вибірки активної та реактивної потужностей секції низької напруги знижувальної підстанції. З використанням показників характеристик нормального розподілу активної та реактивної потужностей, виконано аналіз їх напівдобових вибірок. Виділено інтервали, на яких суттєво розрізняються показники нормального розподілу, що надало можли-

вість сформулювати висновки про наявність режимів наближених до холостого ходу. Встановлено, що через складність охоплення великих проміжків часу за умови фіксації даних про параметри електричної потужності, виникає дилема щодо обсягу результуючої інформації та її деталізації, для уникнення втрат інформації запропоновано процедуру, що базується на законі нормального розподілу вибірки даних, і в тривалих процесах знижує обсяг результуючих даних, які підлягають зберіганню, з можливістю фіксації суттєвих відхилень за показниками ексцесу та асиметрії відповідної вибірки. Застосовуючи в системі моніторингу при довгостроковому спостереженні за параметрами електричної потужності запропонований метод може значно зменшити кількість даних під час передачі основної інформації, рівня потужності та діапазону коливань, а також, за необхідності, використати додаткову інформацію про зміни в інтервалах спостереження, виражені через ексцес та асиметрію.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.3.159. Проблеми електромагнітної сумісності потужних энергооб'єднань при масовому приєднанні відновлювальних джерел енергії / Ю. А. Папаїка, О. Г. Лисенко, А. В. Бубликов, І. Г. Олішевський // Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 1. — С. 34-45. — Бібліогр.: 28 назв. — укр.

Мета роботи — проведення аналізу проблеми енергетичної ефективності (ЕЕ) та електромагнітної сумісності (ЕМС) потужних энергооб'єднань із нелінійними навантаженнями та відновлювальними джерелами електроенергії (ВДЕЕ); знаходження перспективних шляхів підвищення ЕЕ систем електропостачання. Проведено математичне моделювання електромагнітної сумісності. Проведений аналіз проблеми ЕЕ та ЕМС потужних энергооб'єднань із нелінійними навантаженнями та відновлювальних джерел енергії надає можливість сформулювати наступні положення, що зумовлюють задачі даного дослідження. Перспективним шляхом підвищення ЕЕ систем електропостачання є впровадження уточнених методик аналізу та прогнозування електричних режимів промислових підприємств, а також показників якості напруги та надійності електрообладнання. Незважаючи на те, що задачі електромагнітної сумісності були предметом численних вітчизняних і зарубіжних досліджень, зазначено, що більшість таких робіт розглядають процеси генерації електромагнітних перешкод в електричну мережу без зв'язків із технологічними графіками роботи електрообладнання. Одним із електромагнітних ефектів, який проявляється при роботі перетворювачів частоти, є значні рівні інтергармонік і вищих гармонік, що генеруються в електричну мережу та сприяють зростанню втрат електроенергії та скороченню регламентного строку служби електрообладнання. Проте закономірності, що зв'язують параметри енергосистеми та режими потужних промислових перетворювачів, не вивчалися, і обґрунтування параметрів раціонального енергетично ефективного режиму системи електропостачання при врахуванні індивідуальних графіків вищих гармонік до сьогоднішнього дня не проводилося.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.3.160. Прогнозування електричного навантаження на ієрархічних рівнях ОЕС України з використанням нейронної мережі типу LSTM / С. С. Лоскутов, П. В. Шиманюк // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59. — С. 81-85. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Наведено результати дослідження однофакторного прогнозування сумарного електричного навантаження на трьох ієрархічних рівнях об'єднаної електроенергетичної системи (ОЕС) України з використанням рекурентних штучних нейронних мереж типу LSTM. На основі виконаних досліджень проаналізовано похибки прогнозування на кожному з ієрархічних рівнів електроенергетичної системи та запропоновано методи підвищення якості та стабільності прогнозів. Одержані результати є основою для виконання досліджень щодо оцінки точності прогнозування сумарного електричного навантаження в ОЕС України.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.161. Спосіб субоптимального керування міжсистемними потоками потужності в об'єднаній енергосистемі / В. О. Костюк, О. Ф. Сідоров // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 3. — С. 47-56. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Описано спосіб оптимізованого за технічними і економічними показниками керування потоками електричної потужності у внутрішніх перетинах об'єднаної енергетичної системи (ОЕС). Наведено алгебричні вирази для одержання розрахункових значень коефіцієнтів підсилення системи автоматичного регулювання частоти й потужності енергетичної системи (ЕС), налаштування яких надає змогу наблизити процес регулювання до оптимального. Визначено умови функціонування систем вторинного автоматичного регулювання (ВАР) частоти й потужності задля компенсації понаднормованих значень небалансів потужності у окремих керування зонах регулювання (регіональних ЕС), які є структурними складовими ОЕС. З метою налаштування коефіцієнтів підсилення регуляторів ВАР запропоновано значення поточних небалансів потужності, розраховані на основі одержаних алгебричних виразів, використати безпосередньо в алгоритмах керування нормальними режимами об'єднаної енергосистеми України, яке здійснюється за

допомогою центральної цифрової системи автоматичного регулювання частоти й потужності (ЦСАР-ПЧ).

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.162. Application of highly efficient hydrogen generation and storage systems for autonomous energy supply / A. M. Avramenko, A. A. Shevchenko, N. A. Chorna, A. L. Kotenko // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 3. — С. 69-74. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — development of scientific and engineering solutions to improve the reliability of power supply of stand-alone systems and mitigate the environmental burden by using hydrogen technologies for energy storage. The calculation method provides a set of optimal technical solutions for determining the effective operating modes of a stand-alone power supply system for supplying hydrogen to a fuel cell based on the electric load schedules of a particular consumer by using a computational experiment. Based on the study, a technological scheme of a stand-alone power supply system based on fuel cells was developed, and an approach to the creation of a metal hydride system for accumulating and supplying hydrogen to fuel cells was substantiated. A calculation algorithm was developed that allows calculating the annual energy balance of a specific consumer and selecting the necessary equipment to implement the scheme based on the annual heat and electric load schedule. An alternative scheme of guaranteed electric power and heat supply for a stand-alone house without using imported fuel is proposed. The advantage of such a scheme is that it is closed because hydrogen is produced on site to power the fuel cell, while the metal hydride hydrogen storage system is capable of performing hydrogen absorption and its release due to the hot and cold water resources available in the system. The technology for converting the energy of primary sources by creating a wind-driven energy technological complex using an electrolysis plant and a metal hydride hydrogen storage system will solve the problem of smoothing the irregular electric power supply from renewable sources.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.3.163. Mathematical modeling of power supply reliability at low voltage quality / Yu. A. Papaika, O. H. Lysenko, Ye. V. Koshelenko, I. H. Olishevskiy // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 2. — С. 97-103. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Purpose — finding dependence between reliability indexes and power quality. Working out methodology for calculation of reliability index reduction depending on poor power quality based on found dependency. The method of harmonic analysis, the principle of superposition for instantaneous power and the methods of the theory of electric machines. The research objects are distribution processes, processes of transformation, transmitting and consumption of electrical energy in power systems of 6 and 0,4 kV with non-sinusoidal voltage in it. The subjects of the research are reliability indexes of separate power supply system units and its dependency of indexes of electromagnetic compatibility. Scientific explanation of equipment reliability index reduction depending on poor power quality in power system. Detection of the effect of non-sinusoidal voltage on the reliability of transformers and cable lines. The article analyzes the problems of electricity quality at the moment and describes the importance of solving these problems. The solutions are mainly based on the change in the level of harmonics affecting the power grids, thus improving the quality of electricity. In the work, the analysis of non-sinusoidal voltage influence on power system units — reliability indexes is conducted based on typical city power supply scheme. Finding of regularities of electromagnetic processes — flaws in power system units of 6 and 0,4 kV depending on non-sinusoidal voltage level. Based on researched regularities, the process of reliability index change should be described depending on power quality. The research is conducted for such power system elements as transformers and cable lines. Based on the research, the characteristics of power system units — reliability index change are built depending on the load level.

Шифр НБУВ: Ж16377

Див. також: 5.3.167, 5.Л.793

Теоретичні основи електричних систем

5.3.164. Застосування систем HVDC для інтеграції ВДЕ та видачі потужності з профіційного району ОЕС України / В. В. Павловський, А. В. Приходько // *Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України.* — 2021. — Вип. 59. — С. 36-42. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Представлено аналіз та оцінку переваг від впровадження систем HVDC паралельно завантаженим лініям змінного струму як засіб розв'язання проблеми видавання потужності з профіційних енергорайонів ОЕС України. Такі райони виникають за активного розвитку нових станцій, що працюють на відновлюваних джерелах енергії (ВДЕ). Запропоновано два варіанти встановлення таких систем та виконано відповідний аналіз електричних режимів роботи ОЕС України за критерієм надійності N-1.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.165. Інтелектуальні технології в керуванні гібридними енергетичними системами: монографія / О. П. Гожий, І. О. Калініна, В. В. Нечахін; Чорноморський національний університет імені Петра Могили. — Херсон: Вишемирський В. С., 2021. — 199 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 174-179. — укр.

З позицій системного підходу розглянуто інтелектуальні методи і технології при керуванні гібридними енергетичними системами. Запропоновано інтелектуальні моделі і методи вирішення завдань керування виробництвом і розподілом електроенергії в гібридних автономних енергетичних системах. Розглянуто питання імітаційного моделювання гібридних енергетичних систем на основі фотовольтаїчних панелей та вітрогенераторів за допомогою кольорових мереж Петрі. Проаналізовано особливості обладнання систем відновлюваної енергетики. Запропоновано і досліджено нейронні мережі прямого розповсюдження і архітектури LSTM для використання в системах керування гібридними енергетичними системами. Досліджено багатокритеріальні генетичні алгоритми в задачах розподілу енергетичних ресурсів для автономних енергетичних систем. Розглянуто питання прогнозування виробництва електроенергії гібридними енергетичними системами за допомогою методів машинного навчання.

Шифр НБУВ: ВА855024

5.3.166. Особливості аналізу режимів роботи енергосистеми у районах з альтернативними джерелами електроенергії (вітровими електростанціями) / С. П. Денисюк, П. В. Махлін, О. А. Шрам, В. М. Сльнсько // *Техн. електродинаміка.* — 2022. — № 1. — С. 41-49. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Високі темпи зростання частки відновлюваних джерел енергії в енергетичній системі зумовлюють потребу у балансуванні їх змінної потужності. Інтеграція ОЕС України до загальноєвропейської енергосистеми ENTSO-E передбачає вирішення питання підвищення гнучкості електроенергетичної системи України та забезпечення стійкості режимів її роботи. Показано, що у разі інтеграції потужних вітрових електростанцій в енергосистему загострюється проблема забезпечення стійкості як власне потужних відновлюваних джерел енергії, так і їх впливу на стійкість існуючих електростанцій, що працюють сумісно з цими джерелами, на регіональному рівні. Проведено моделювання електромеханічних перехідних процесів та досліджено режими роботи енергосистеми під час зміни режимів роботи вітрової електростанції в районі з дефіцитом традиційних джерел електроенергії. Розглянуто питання забезпечення коливальної стійкості на регіональному рівні енергосистеми та забезпечення надійності електропостачання в екстремальному випадку — за раптової зупинки вітрової електростанції. При цьому досліджено зміну потужності по основних лініях зв'язку або її реверсу, залежності напруги у мережі, зміне кутів роторів генераторів найближчих електростанцій та їх проковзування.

Шифр НБУВ: Ж14164

5.3.167. Оцінювання деградації фотоелектричних станцій в задачі прогнозування генерування електроенергії: монографія / П. Д. Лежнюк, В. О. Комар, О. О. Рубаненко; Вінницький національний технічний університет. — Вінниця: ВНТУ, 2021. — 189 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 152-179. — укр.

Досліджено проблему забезпечення балансової надійності електроенергетичних систем з відновлюваними джерелами енергії (ВДЕ) та задачі, що пов'язані з її реалізацією. Розглянуто основні технології прогнозування погодинного балансу електроенергії на наступний день. Досліджено вплив на точність прогнозування графіка генерування електроенергії фотоелектричними станціями (ФЕС) метеорологічних параметрів та реального їх технічного стану. Розглянуто особливості функціонування ВДЕ в сучасних умовах. Охарактеризовано основні технології забезпечення балансу електроенергії в ЕЕС з ВДЕ. Досліджено вплив метеорологічних факторів на енергоефективність ВДЕ. Проаналізовано метод оцінки впливу метеорологічних показників на ефективність генерування ФЕС. Запропоновано вирішення завдання підвищення енергоефективності ВДЕ у процесі балансування режиму ЕЕС розроблено дерево пошкоджень ФЕС та її основного елемента фотоелектричного модуля.

Шифр НБУВ: ВА854004

5.3.168. Підвищення якості електропостачання у ENERGY SMART COMMUNITY з джерелами розосередженої генерації / С. П. Денисюк, Д. Г. Дерев'яно, Г. С. Белоба // *Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту.* — 2021. — № 5. — С. 64-70. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Серед різних відновлюваних технологій енергія вітру і сонячна фотоелектрична енергія є комерційно найпривабливішою і широко застосовується. Стрімкий розвиток напрямку відновлюваної енергетики став передумовою майбутньої зміни базової стратегії функціонування енергосистем і енергоринку, створення нових форматів взаємодії в межах «споживач — енергопостачальна компанія», які описано в понятті Energy Smart Community. Найкращим варіантом побудови Energy Smart Community є режим роботи приватних домогосподарств, в якому не тільки ефективно та економічно споживається електроенергія, а ще генерується у мережу. Вимоги підключення до мережі, зазначені стандартами, є основними настановами для проектування, управління та експлуатації сонячних фотоелектричних систем. Оскільки напруга

(струм) фотоелектричних генераторів несумісні з навантаженням з погляду амплітуди та частоти, то потрібно використовувати силові перетворювачі. Система керування перетворювачем DC/AC має будуватися таким чином, щоб струм був синусоїдним з низьким THD. Запропоновано перетворювач на базі розробленої слідкувальної системи з релейним керуванням і примусовим формуванням споживаних і генерованих з мережі струмів синусоїдної форми за відсутності фазового зсуву між напругою й струмом. Релейне керування надає змогу реалізувати граничну швидкість під час відпрацювання завдання. Цифровим моделюванням досліджено режими роботи запропонованого перетворювача: живлення навантаження від мережі та сонячної фотоелектричної системи (СФЕС); живлення від СФЕС та генерування енергії в мережу; генерування енергії в мережу в разі відключеного навантаження; живлення від СФЕС. В усіх режимах роботи струм синусоїдний. Проаналізовано якість струму за допомогою гармонічного аналізу. THD 3,41 %, таке значення дозволяє вимоги стандарту якості споживаного струму. Окремі гармоніки не перевищують максимально допустимих значень.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.169. Порівняння дискретних спектральних перетворень при використанні у задачі аналізу електроспоживання локального об'єкта / В. О. Осокін, В. В. Левченко, Ю. С. Ямненко // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 3. — С. 11-18. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Розглянуто використання та порівняльний аналіз дискретних спектральних перетворень Фур'є, Хартлі, Віленкіна — Крестенсона та перетворення в орієнтованому базисі при розв'язанні задачі аналізу часової залежності потужності споживання у локальних об'єктах типу MicroGrid. Порівняння спектральних методів здійснено за критеріями кількості обчислювальних операцій, простоти та точності розрахунків. Розглянуто амплітудо-частотні та фазо-частотні спектри досліджуваного сигналу для різних спектральних методів.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.3.170. Технологічні умови паралельної роботи ОЕС України з суміжними країнами, приєднаними до ENTSO-E / В. А. Денисов, Л. В. Чуприна // Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 3. — С. 53-62. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Масштабне реформування відносин у секторі електроенергетики, що відбувається останніми роками в Україні, зумовлено прагненням інтеграції держави до Європейського Союзу, що закріплено на законодавчому рівні, зокрема, Законом України «Про ратифікацію Угоди між Україною та Європейським Союзом». Одним із важливих кроків на шляху до інтеграції України до ЄС є приєднання Об'єднаної енергосистеми (ОЕС) України до об'єднаної операторів системи передачі (ОСП) континентальної Європи (ENTSO-E) для чого, зокрема, у липні 2019 р. в Україні впроваджено нову модель ринку електроенергії, побудовану на сумісних з ЄС принципах, яка наразі функціонує відповідно до положень Закону України «Про ринок електричної енергії України» та підзаконних нормативних актів, зокрема, «Правил ринку», «Правил ринку «на добу наперед» та внутрішньодобового ринку». Розглянуто умови паралельної роботи ОЕС України з енергосистемами сусідніх країн, що входять до складу ENTSO-E, зокрема, — структура генеруючих потужностей, характерні графіки електричних навантажень, наявність та потужність міждержавних ліній електропередачі та величина потужності максимально допустимих імпорту та експорту. Наведені дані можуть бути використані як вхідна інформація для моделювання режимів експлуатації генеруючих потужностей окремих енергосистем, що мають забезпечити готовність до об'єднання енергосистеми України з енергосистемою Континентальної Європи ENTSO-E та слугуватимуть основою для моделювання синхронного функціонування ОЕС України при паралельній роботі з енергосистемами суміжних країн.

Шифр НБУВ: Ж70419

5.3.171. Удосконалення методів формування прогнозного балансу палива для ТЕС генеруючих компаній при формуванні прогнозного балансу електроенергії ОЕС України / Б. А. Костоковський, О. О. Рубан-Максимець // Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 3. — С. 23-27. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Однією з важливих задач при короткостроковому прогнозуванні роботи об'єднаної електроенергетичної системи (ОЕС) України є забезпечення виконання вимог балансової надійності, одним з ключових елементів можливості виконання яких є надійність забезпечення ТЕС паливом. На сьогодні в Україні для її вирішення розробляється прогнозний баланс електроенергії (ПБЕ), в межах якого формується баланс палива ТЕС, але методологія його розробки має певні вади, які проаналізовано у роботі. Запропоновано підхід до вдосконалення розробки ПБЕ за рахунок впровадження у практику його розробки спеціалізованої оптимізаційної математичної моделі для розрахунку необхідної загальної зміни запасів палива на ТЕС. Розроблена модель забезпечує урахування режимів роботи ТЕС, необхідність виконання вимог щодо обмеження викидів забруднювачів в повітря згідно НПСВ, обмеження на можливість поставки палива, тощо. Наведено детальний опис розробленої моделі, результати тестових розрахунків та порівняння з офіційними даними Міненерго України щодо потреби в загальних резервах палива для ТЕС. За результатами викона-

них досліджень було визначено: Методику Порядку формування ПБЕ доцільно удосконалити для забезпечення урахування цілої низки факторів для підвищення якості прогнозу, зокрема, урахувати наявність обмежень на викиди забруднювачів в повітря при визначенні можливості виробництва електроенергії на різних групах енергоблоків, можливості загального постачання палива для всіх ТЕС, більш надійний прогноз виробництва електроенергії на окремих ТЕС передбачених ПБЕ ніж згідно ретроспективних даних. Удосконалення методики формування ПБЕ може базуватися на розробленій математичній моделі оптимізації покриття помісячних балансів електроенергії окремими групами енергоблоків ТЕС з близькими техніко-економічними показниками. Порівняння одержаних результатів з даними прогнозованої потреби в накопичуваних запасах палива, які сформовано Міненерго України, значно відрізняються від результатів моделювання. Останній такий прогноз є малореалістичним з точки зору можливості його реалізації — необхідність у стислий термін часу забезпечити різке зростання запасів палива на тлі зростання виробництва електроенергії на ТЕС, в той же час попередній прогноз мав занижену оцінку потреби в запасах палива. Результати виконаних тестових розрахунків для ПБЕ 2021 р. показали, що накопичення запасів палива, у першу чергу, необхідно здійснювати у квітні — червні. Впровадження запропонованої моделі в практику формування прогнозного балансу електроенергії забезпечить урахування низки важливих факторів в контексті забезпечення ТЕС паливом, які не враховуються існуючим Порядком його розробки. Це надасть змогу підвищити надійність постачання електроенергії споживачам за рахунок мінімізації ризиків відсутності необхідних запасів палива на ТЕС.

Шифр НБУВ: Ж70419

5.3.172. Overvoltages on power filters under energizing industrial power system transformer / Yu. Varetzky // Energy Eng. and Control Systems. — 2020. — 6, № 2. — С. 97-103. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Практика експлуатації промислових систем електропостачання, які мають у своєму складі силові фільтри, показала, що налаштування фільтра може мати значний вплив на робочі характеристики фільтра. На підставі моделювання реальної системи електропостачання, здійсненого за допомогою пакету Matlab/Simulink, наведено результати дослідження впливу технологічних допусків параметрів фільтрів на характер перехідних процесів у колі фільтра під час увімкнення трансформатора. Виконано аналіз перенапруг на конденсаторах і реакторах різних конфігурацій фільтрового комплексу, які виникають під час експлуатаційних увімкнень трансформатора, з урахуванням можливого розлаштування фільтрів. Відхилення параметрів реактора та конденсатора фільтра, спричинене технологічними допусками їх виготовлення, суттєво впливає на величини перехідної напруги на конденсаторах і реакторах фільтрів. Це може призвести до виходу з ладу обладнання фільтра та вимагати застосування батарей конденсаторів і реактора з вищими номінальними параметрами, ніж це необхідно для усталеного режиму роботи. В результаті досліджень показано, що використання демпфюваного фільтра типу «С» у конфігурації фільтрового комплексу значно зменшує амплітуду перехідних струмів і напруг на обладнанні фільтра, а також зменшує ризик збільшення амплітуд перехідних струмів і перехідних напруг внаслідок зміни налаштування фільтра.

Шифр НБУВ: Ж44046

Див. також: 5.3.143

Автоматизація електричних систем

5.3.173. Аналіз роботи реле частоти із застосуванням цифрової системи тестування / М. С. Сеґеда, П. М. Баран, В. П. Кідиба, Я. Д. Пришляк // Вісн. Вінниць. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 91-95. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Для перевірки та налаштування складних пристроїв релейного захисту й автоматики (РЗА), якими є цифрові реле частоти, застосовують спеціальні технічні засоби, виконані із застосуванням цифрової техніки. Тому задачу автоматичної перевірки характеристик спрацювання цифрового реле частоти розв'язано шляхом створення алгоритмів перевірки характеристик спрацювання за типовими та особливими характеристиками цифрового реле частоти. На основі алгоритмів створено спеціалізований модуль перевірки реле частоти, що став підсистемою вітчизняних цифрових тестових систем перевірки пристроїв релейного захисту й автоматики «РЗА-Тестер», «Реле-Тестер» та «РТС-М». Розроблений модуль надає змогу автоматично перевірити практично всі характеристики вітчизняного цифрового реле частоти серії УРЧ-3М в режимах автоматичного частотного розвантаження, частотного автоматичного повторного ввімкнення, автоматичного частотного розвантаження з блокуванням за швидкістю зниження частоти, контролем швидкості зниження частоти, контролем швидкості підвищення частоти. Функціональний блок спеціалізованого модуля надає змогу за один цикл здійснити перевірку всіх характеристик реле частоти та суттєво зменшити час його перевірки. Модуль перевірки реле частоти показав високу ефективність на етапі виготовлення реле частоти серії УРЧ-3М на технологічних лініях на-

уково-виробничого підприємства з виготовлення релейного обладнання «РЕЛСІС» та під час налагодження реле частоти в енергосистемах України.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.174. Експериментальне дослідження роботи гібридного компенсатора реактивної потужності / О. С. Савенко, С. К. Поднебенна, В. В. Бурлака, С. В. Гулаков // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 2. — С. 36-42. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Розглянуто результати експериментального дослідження роботи гібридного компенсатора реактивної потужності, що складається з активної та пасивної частин. Як пасивну частину прийнято батарею конденсаторів з тиристорним перемиканням. Активна частина представляє собою автономний інвертор напруги з конденсатором у ланці постійного струму як накопичувача. Пасивна та активна частина компенсатора з'єднані між собою послідовно, що надає змогу «ізолювати» батарею конденсаторів від впливу вищих гармонік напруги мережі. Розглянуто систему керування, що надає змогу виконувати компенсацію реактивної потужності та в обмеженому обсязі виконувати функції активного фільтра, корегуючи спектральний склад струму мережі. При цьому не допускається виникнення перенапруг та перевищення допустимих струмів на батареї конденсаторів, що може бути викликано несинусоїдною формою прикладеної напруги. Ємність пасивної частини компенсатора обирається за умови мінімізації потужності активної частини. Для проведення експериментів розроблено лабораторний зразок гібридного компенсатора реактивної потужності, роботу якого було перевірено при паралельному підключенні двох типів навантаження: двигун потужністю 0,18 кВт та частотний перетворювач потужністю 0,4 кВт. Навантаження було підключено на несинусоїдну напругу. Зазначено основні показники, що надають змогу оцінити ефективність роботи гібридного компенсатора реактивної потужності. Проведені експерименти довели працездатність розроблених систем керування роботою пристрою: забезпечується плавна та безперервна компенсація реактивної потужності та фільтрація вищих гармонік у спектрі струму мережі. Потужність активної частини значно менша за потужність пасивної частини. Коефіцієнт несинусоїдності струму мережі дорівнює 3,1 % (до підключення гібридного компенсатора — 29,3 %).

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.175. Метод ризик-аналізу порушення функціонування розподільчих пристроїв високої напруги / С. В. Доморошин, О. А. Сахно // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 3. — С. 41-52. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Розглянуто наукову проблему оцінки надійності функціонування розподільчих пристроїв високої напруги в умовах зростання спрацьованого ресурсу електрообладнання електроенергетичної системи України, що є невід'ємною часткою по впровадженню заходів щодо підвищення енергетичної безпеки країни. В роботі визначено основні діагностичні параметри, що впливають на технічний стан основного електрообладнання розподільчих пристроїв. Розроблено узагальнену математичну модель кількісної оцінки технічного стану, що надасть змогу комплексно проінтегрувати основні діагностичні параметри незалежно від фізики їх природи. Визначено підхід прогнозування залишкового ресурсу електрообладнання комір, що надасть змогу врахувати вплив поточного технічного стану на ймовірність відмови комір на інтервалі часу. Розроблений підхід покладений в основу методу, що визначає ризики порушення функціонування розподільчого пристрою високої напруги. Метод ґрунтується на прогнозі ймовірності відмови електрообладнання, топологічному зв'язку комірок електроустановки та аналізу ймовірних наслідків порушення роботи розподільчого пристрою. Розроблений метод може бути застосований у прогнозі надійності функціонування електричних мереж об'єднаної енергетичної системи України.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.176. Однофазний гібридний фільтр для децентралізованих систем електропостачання / В. М. Губаревич, Ю. В. Маруня // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59. — С. 99-103. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Проведено аналіз однофазного гібридного фільтра гармонік струму мережі, який може застосовуватися в децентралізованій системі електропостачання. Виконано математичне моделювання такої системи, що живить мостовий випрямляч із ємнісним фільтром та активним навантаженням потужністю 10 кВт. Проведено порівняння спектрів та епюр струму різних конфігурацій гібридного фільтра, реалізованого в активній частині на основі активного коректора паралельного типу, а в пасивній частині — широкосмугового ЛМС-фільтра з додатковою обмоткою Ld. Визначено максимальні відхилення струму від форми першої гармоніки струму споживання для різних структур пасивного фільтра, що є визначальним для розрахунку силової частини активного фільтра. Розраховано встановлену потужність активного фільтра, одержано коефіцієнти гармонік струму споживання мережі живлення.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.177. Перенапруги під час дугових однофазних замикань на землю в електричних мережах 35 кВ / М. С. Сегада, О. М. Равлик, З. М. Бахор, А. Я. Яцейко, Н. Б. Дьяченко

// Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 60. — С. 38-43. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Наведено результати дослідження перенапруг під час дугових однофазних замикань на землю переривчастого характеру в електричній мережі 35 кВ з ізолюваною нейтраллю. Комп'ютерним моделюванням перехідних процесів у електричній мережі одержано максимальні кратності перенапруг у місці виникнення дугових однофазних замикань на землю, які перевищують теоретично очікувані за відомими теоріями виникнення та розвитку перенапруг. Показано зміну рівня перенапруг на шинах 35 кВ підстанцій мережі, електрично зв'язаних із місцем виникнення однофазного замикання на землю, та вплив кабельної лінії на кратність перенапруг.

Шифр НБУВ: Ж69973

Див. також: 5.3.154

Лінії електропередач та електричні мережі

5.3.178. Аналіз перехідних процесів у трифазних електричних колах з розподіленими параметрами і міжфазними зв'язками на прикладі високовольтної кабельної лінії / В. Ю. Лободзинський, В. І. Чибеліс // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 3. — С. 64-69. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Проведено аналіз перехідних процесів у трифазних електричних колах, що надало змогу розглянути зміни перехідних складових струмів і напруг кожної фази трифазної кабельної лінії електропередачі і оцінити рівень перенапруги і амплітуди струмів короткого замикання в екранах з урахуванням транспозиції. У середовищі MatLab/Simulink розроблено програмні засоби і методику числового розрахунку перехідних електромагнітних процесів у спроектованій кабельній лінії 330 кВ для аналізу рівня напруг на екранах і струмів у жилах кабелю при різних комутаційних режимах. Проведено розрахунки конкретної кабельної лінії на 330 кВ протяжністю 13 км, вперше прокладеної в Україні для електропостачання електросталеливарного комплексу. Проведено розрахунок виникаючих перехідних електромагнітних процесів у такій лінії за різних умов її підключення до трифазної мережі електроживлення. Це надає змогу рекомендувати результати роботи для розробки методик визначення допустимих і аварійних режимів аналогічних трифазних кабельних ліній електропередачі та вибору раціональних схемо-конструктивних рішень при їх проектуванні.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.179. Аспекти врахування температури повітря для підвищення точності короткострокового прогнозування вузлових навантажень / П. В. Шиманюк, В. О. Мірошник, І. В. Блінов, П. О. Черненко // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 2. — С. 50-58. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Розглянуто особливості впливу даних про температуру повітря на точність прогнозування вузлових навантажень в енергосистемах та зміну точності такого прогнозування залежно від навчальної вибірки та її обсягу. Показано застосування методу аналізу даних для виявлення аномальних значень і пропусків для зменшення спотворень даних та покращання результатів прогнозування. Для багатofакторного прогнозу вузлових навантажень було використано нейронну мережу глибокого навчання типу LSTM. Для оцінки ефективності точності прогнозу розглянуто різні варіанти вибірок даних для навчання нейронної мережі.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.180. Визначення оптимального значення опору резистора заземлення нейтралі в мережах 20 кВ / В. В. Кирик, А. Р. Буряк, М. С. Іськова // Вісн. Вінницького політех. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 96-102. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

На сьогоднішній день в енергосистемі України нарізла необхідність розв'язання задач удосконалення принципів побудови топології мереж за класами напруги та видами використання на основі науково обґрунтованих технічних рішень з використанням сучасних методів та технологій. Досліджено оптимальне значення опору резистора заземлення нейтралі в мережах 20 кВ. Розподільні електричні мережі України напругою 6 (10) кВ входять в кінцеву ланку системи забезпечення споживачів електричною енергією. Вони перебувають у безпосередній взаємодії як зі споживачем, так і районними та магістральними електричними мережами. Тому стан та функціонування розподільних електричних мереж напругою 6 (10) кВ відчутно впливає на показники надійності, якості і ефективності роботи об'єднаної енергосистеми України. Перехід з рівня напруги 6 (10) кВ на 20 кВ — актуальний та пріоритетний крок для підвищення ефективності функціонування розподільної мережі та суттєвого зменшення втрат електроенергії. Наведено види резисторів та варіанти їх встановлення у нейтраль мережі напругою 20 кВ. Установлено залежність між опорами резистора заземлення нейтралі та струмом однофазного короткого замикання, який безпосередньо впливає на види релейного захисту, а також їх кількість. Виконано моделювання режиму роботи мережі 20 кВ, за його результатами вибрано оптимальне значення опору резистора заземлення нейтралі у цій мережі, з яким досягається достатня чутливість пристроїв РЗА за найменшого струму КЗ. Для

дослідження вибрано саме цей метод заземлення нейтралі, оскільки у резистивного заземлення є такі переваги: відсутність дугових перенапруг високої кратності і багатомісних ушкоджень в мережі; відсутність необхідності відключення першого однофазного замикання на землю; зменшення ймовірності ураження персоналу і сторонніх осіб у разі однофазного замикання; практично повне виключення можливості переходу однофазного замикання на землю в багатозазне; просте виконання чутливого і селективного релейного захисту від однофазного замикання на землю.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.181. Дослідження режиму напруги в дальніх лініях електропередачі змінного струму / Т. Л. Кацадзе, Д. В. Настенко, О. М. Паненко, О. М. Янковська // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59. — С. 43-55. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Наведено результати дослідження розподілу напруги вздовж дальньої лінії електропередачі змінного струму. Представлено математичну модель розподілу напруги вздовж фактичної та ідеалізованої лінії. Досліджено залежність похибки моделювання профілю напруги за ідеалізацією електропередачі від активного та реактивного навантаження, яке несе лінія. Запропоновано спосіб та математичні моделі визначення координати екстремальної точки за напругою вздовж траси лінії. Досліджено залежність похибки визначення екстремальної за напругою точки від навантаження та довжини електропередачі для ідеалізованої та лінеаризованої моделей, а також моделей другого та третього порядків. Показано можливість застосування запропонованих моделей в завданнях регулювання та налагодження параметрів гнучких ліній електропередач.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.182. Забезпечення спостережності розподільних електричних мереж з відновлюваними джерелами енергії / В. В. Кулик, О. Б. Бурикін, Ю. В. Малогулко, В. В. Тептя, В. О. Лесько // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — 27, № 1. — С. 90-101. — Бібліогр.: 27 назв. — укр.

Запропоновано метод ідентифікації режимних параметрів розподільних електричних мереж (ЕМ) із відновлюваними джерелами енергії (ВДЕ) на основі псевдовимірювань графіків їх генерування, одержаних за агрегованою інформацією автоматизованих систем комерційного обліку електроенергії (АСКОЕ) та типовими графіками. Типові графіки генерування відновлюваних джерел енергії, одержані на основі типових наборів даних про метеорологічний рік, використовуються для визначення режимних параметрів і втрат електроенергії в ЕМ. Для синхронізації даних і відновлення агрегованої в часі інформації про генерування ВДЕ в розподільних ЕМ використовуються алгоритми оцінювання стану. Перевагою застосування оцінювання стану є можливість поточного та перспективного аналізу енергоефективності розподільних ЕМ зі значною часткою ВДЕ. Особливо це стосується фотовольтаїчних електричних станцій (ФЕС), оскільки вони мають складно-прогнозований графік генерування. Відновлення графіка генерування за даними типового метеорологічного року надає змогу використовувати його як типовий, нарівні з типовими графіками електроспоживання, а отже, розраховувати параметри окремих режимів розподільних ЕМ протягом звітного періоду. Підхід передбачає використання функціональних залежностей параметрів режиму розподільних ЕМ у комплексі з іншими засобами відновлення втрачених даних. Показано, що недостатність вимірювань режимних параметрів розподільних ЕМ із ВДЕ можна компенсувати з допустимою точністю, використовуючи інформацію з типових наборів даних і відомості про відпуск електроенергії з автоматизованими системами комерційного обліку електроенергії.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.3.183. Зниження рівня магнітного поля підземної кабельної лінії на відповідальних ділянках за допомогою композиційних магнітних екранів кінцевої довжини / А. А. Щерба, О. Д. Подольцев, І. М. Кучерява // Техн. електродинаміка. — 2022. — № 1. — С. 17-24. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Виконано числовий розрахунок та аналіз тривимірного магнітного поля підземної кабельної лінії з магнітними екранами кінцевої довжини, які використовуються для зменшення рівня поля на поверхні землі. Як екрани пропонується використовувати насипний та засипний ґрунт, що містить магнітні частки і внаслідок цього має ефективні магнітні властивості ($\mu_{\text{eff}} = 1 - 1000$). Досліджено ефективність використання такого типу екранів для підземної кабельної лінії напругою 330 кВ залежно від їх геометричних розмірів та значення ефективної магнітної проникності μ_{eff} . Показано, що застосування засипного ґрунту з магнітними властивостями надає змогу досягти п'ятикратного зниження магнітного поля на поверхні землі, і такий тип екрана є більш ефективним, ніж екран у вигляді насипного ґрунту з магнітними властивостями. Комп'ютерні розрахунки показали немономонний характер змінення магнітного поля на поверхні землі над крайовими зонами магнітного екрана. Виявлено також, що поздовжній розмір крайових зон має порядок глибини, на якій розташовано кабелі.

Шифр НБУВ: Ж14164

5.3.184. Математична модель визначення екстремальної за напругою точки в дальній лінії електропередачі змінного струму / Т. Л. Кацадзе, В. А. Баженов, О. М. Паненко, О. М. Янков-

ська, К. М. Новіков // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 71-78. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Надано результати дослідження режиму напруги в проміжних точках дальньої лінії електропередачі змінного струму. Представлено математичні моделі розподілу реактивного потужності та профілю напруги вздовж фактичної та ідеалізованої лінії. Запропоновано спосіб та математичні моделі визначення координат екстремальних точок потужності за реактивною потужністю та за напругою вздовж траси лінії. Запропоновано застосовувати лінеаризовані математичні моделі ліній електропередачі, а також детальніші моделі другого та третього порядку для визначення координати екстремальної точки за напругою вздовж лінії електропередачі. Показано, що підвищення точності розрахунків можна досягти із застосуванням математичних моделей другого та третього порядків. Деталізація моделювання зумовлює підвищення точності моделі, проте це пов'язано з ускладненням математичної моделі, а застосування моделі третього порядку вимагає ще й залучення апарату комплексних чисел для реалізації відповідних розрахунків. Досліджено вплив на точність розрахунку координати екстремальної точки величини активного та реактивного навантаження, а також втрат активної потужності під час коронного розряду. Показано можливість застосування запропонованих моделей в задачах регулювання та налагодження параметрів гнучких електропередач на базі ліній надвисокої номінальної напруги. Так, для типових конструкцій магістральних електропередач ОЕС України достатню точність розрахунків забезпечують моделі першого та другого порядку і тільки для електропередач надвеликої довжини доцільно використовувати математичну модель третього порядку.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.185. Метод еквівалентування схеми з використанням методології рівноважного балансування / С. В. Бевз // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 50-57. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Розроблено новий метод еквівалентування з використанням запропонованої методології рівноважного балансування з метою спрощення розрахунків еквівалентних взаємних опорів між вузлами електричної схеми із застосуванням матричних перетворень структури мережі. Розроблений метод надає змогу на основі використання першої матриці інцидентності провести розрахунок еквівалентів будь-яких з'єднань двох вузлів схеми. Створено математичні моделі для розрахунку повної матриці опорів наявних та віртуальних віток схеми, яка репрезентує всі існуючі взаємозв'язки між вузлами з урахуванням впливів суміжної схеми мережі. Розрахунок еквівалентних опорів за цим методом здійснюється на основі аналізу схеми електричної мережі. Таким чином, встановлюється одиничний вхідний задавальний струм початкового вузла та одиничний вихідний задавальний струм кінцевого вузла, решта задавальних струмів прирівнюються до нуля. Отже, еквівалентний струм у такому випадку буде рівний одиниці, а значення еквівалентного опору між вузлами схеми становитиме суму спадів напруг за умови таких задавальних струмів. Струми у вітках визначаються множенням оберненої матриці інцидентності на доповнену матрицю. Знаходження еквівалентних опорів між вітками, що не мають безпосереднього з'єднання, здійснюється шляхом доповнення матриці інцидентності додатковими віртуальними вітками, що дозволяє обчислити значення взаємних еквівалентних опорів і для цих віток. Операцію порядкового множення струму на опір можна здійснити перед відніманням стовпців оберненої матриці, тобто перед добутком оберненої матриці на доповнену матрицю інцидентності, що надасть змогу розраховувати додаткові взаємні еквівалентні опори для віртуальних віток. В результаті одержано моделі обчислення повної матриці взаємозалежності еквівалентних опорів від напруг віток. Значення еквівалентних опорів розташовані на діагоналі повної матриці взаємозв'язку опорів і можуть бути підраховані за спрощеною формулою як сума добутків струмів на опори віток. Такий метод еквівалентування схеми значно спрощує розрахунки всіх еквівалентних опорів схеми завдяки використанню методології рівноважного балансування, що надає змогу провести розрахунки для усіх вузлів схеми, встановивши залежності еквівалентних опорів від спадів напруг. Мета роботи — підвищення ефективності методу еквівалентування електричних мереж шляхом використання рівноважного балансування розрахунку усталеного режиму електричних систем, що надає змогу оптимізувати розрахункові процеси.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.186. Методи пошуку аномалій в даних вимірювань режимних параметрів електричної мережі / О. С. Яндульський, О. І. Буханенко // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 1. — С. 67-73. — Бібліогр.: 25 назв. — укр.

Проведено аналіз проблем при зборі та обробці даних моніторингу режимних параметрів електричної мережі та розглянуто класифікацію аномалій, проблеми, особливості та методи їх пошуку в даних синхронізованих векторних вимірювань електроенергетичних систем.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.187. Моделювання гратчастого багатозарядного екрану для зниження магнітного поля ліній електропередачі / А. В. Диме-рещ, А. В. Красножон, О. В. Красножон // Мікросистеми,

Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 3. — С. 5-10. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

У зв'язку зі шкідливим впливом магнітного поля на здоров'я людини актуальною є задача зниження індукції магнітного поля (МП) у місцях тривалого перебування людей поблизу ліній електропередачі (ЛЕП). Проведено моделювання МП ЛЕП і визначено величину індукції в області, що знаходиться поблизу межі охоронної зони за умови використання пасивного гратчастого електромагнітного екрану в різних конфігураціях. Порівняно ефективність екранування одношарового вертикального та горизонтального екранів. Наведено конфігурацію багатшарового екрану, який надає можливість за тієї ж металоемності забезпечити краще екранування МП, ніж одношаровий.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.3.188. Обґрунтування безпечного способу перерізання багатожильних проводів під напругою в умовах ліквідації наслідків пожеж та надзвичайних ситуацій / О. М. Землянський, О. М. Мирошник, Т. В. Костенко // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 1. — С. 102-109. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Мета роботи — визначення способу здійснення аварійного знеструмлення об'єкта шляхом перерізання багатожильних проводів під напругою без проявів аварійних режимів роботи електричних мереж. Як методи дослідження було використано комплексний підхід, що включає аналіз досліджень щодо аварійного знеструмлення, лабораторні дослідження щодо визначення безпечного способу перерізання багатожильних проводів під напругою. Знеструмлення різного роду об'єктів під час проведення рятувальних робіт та пожежогашіння є одним із важливих завдань, яке необхідно виконати з метою створення безпечних умов праці для самих рятувальників. Встановлено, що одним із способів, за допомогою якого можливе здійснення різання багатожильних проводів під напругою без коротких замикань, є використання абразивних ріжучих дисків з електрокорунду, що обертаються. Запропоновано конструкцію пристрою для здійснення безаварійного перерізання проводів під напругою, який має штангу, ріжучий елемент, передавальний механізм та пристрій для фіксації проводу; в середині штанги розташовано передавальний механізм, в якості якого використано вал, який одним кінцем пов'язаний з двигуном, а другим кінцем через редуктор, на якому закріплений пристрій для фіксації проводу, з ріжучим елементом, в якості якого використовують відрізний круг з електрокорунду. В лабораторних умовах проведено експериментальні дослідження, які показали, що перерізання проводів відбувається без прояву небезпечних чинників електричного струму і коротких замикань, іскрін, електричних дуг. Обґрунтовано підходи до перерізання багатожильних проводів під напругою за допомогою корундових дисків, що виключає виникнення аварійних режимів роботи електричних мереж, зокрема коротких замикань. Одержані результати можуть бути використані для створення інструментів безпечного аварійного знеструмлення, що створює передумови для підвищення безпеки такого роду робіт.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.3.189. Обґрунтування додаткових діагностичних параметрів для оцінки стану електричної ізоляції абсорбційними методами / В. М. Кириленко, К. В. Кириленко, М. О. Будько, П. Л. Денисюк // Електротехніка і електромеханіка. — 2021. — № 6. — С. 39-45. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Наведено результати аналізу екстремального характеру і зумовленої ним неоднозначності залежності абсорбційних коефіцієнтів від сталої часу абсорбції, а також залежності їх значень від відношення наскрізного опору ізоляції до її абсорбційного опору. Розраховано максимальні значення коефіцієнтів абсорбції та поляризації, а також сталої часу абсорбції, що відповідає їм, для різних значень відношення вказаних вище опорів. Обґрунтовано можливість використання відношення наскрізного й абсорбційного опорів та абсорбційної сталої часу як додаткових діагностичних параметрів для усунення неоднозначності, пов'язаної з екстремальністю коефіцієнтів абсорбції та поляризації.

Шифр НБУВ: Ж23986

5.3.190. Оцінка додаткових втрат та ефективність регулювання споживання електроенергії в локальних системах електропостачання / С. П. Денисюк, Т. М. Базюк // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 3. — С. 7-21. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Наведено особливості оцінки сумарних втрат енергії в електричних мережах та оцінки характеру споживання електроенергії в локальних системах електропостачання (ЛСЕ). Здійснено аналіз структури додаткових втрат електроенергії в ЛСЕ за наявності вищих гармонік струму та напруги, для представлення інтегральних характеристик і показників оцінки взаємного впливу елементів систем розглянуто узагальнений розклад миттєвих функцій струму $i(t)$, напруги $u(t)$ та потужності $p(t)$ на складові. Запропоновані показники оцінки виконання критерію мінімуму втрат електроенергії в ЛСЕ надають змогу оцінити рівні спотворення енергетичних процесів під час розгляду як обмінних процесів, так і при аналізі додаткових втрат електроенергії. Розглянуто точність вимірювання інтегральних характеристик енергообміну залежно від наявних рівнів спотворень сигналів напруги та струму.

Показано, що з метою врахування впливу вищих гармонік напруги та струму на повну споживану потужність необхідно визначити зміну потужності Фризе Q_{Φ} як показника оцінки додаткових втрат електроенергії у разі наявності несинусоїдальних струмів та напруги в перетинах ЛСЕ, зокрема, за різних співвідношень між значенням струму та напруги першої і вищих гармонік. Розглянуто оцінку ефективності регулювання електроспоживання за використанням потужності Фризе Q_{Φ} на довільному інтервалі часу, а також відповідного розкладу струму на активну та реактивну складові. Проаналізовано особливості підвищення ефективності регулювання електроспоживання в ЛСЕ у разі циклічної зміни параметрів генератора та навантаження.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.191. Параметрична оптимізація режимів роботи магістральних електричних мереж за критерієм втрат активної потужності / В. В. Кучанський, Д. О. Малахатка // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59. — С. 72-80. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Показано, що застосування керованих шунтувальних реакторів надає змогу на базі ліній електропередач надвисокої напруги створювати керовані електропередачі нового покоління типу FACTS, які відповідають необхідним вимогам сучасних енергетичних систем та об'єднань. Проаналізовано типові режими роботи ліній електропередач надвисокої напруги зі встановленими керованими шунтувальними реакторами. Визначено, що встановлення керованих шунтувальних реакторів знижує втрати активної потужності, тим самим підвищуючи пропускну здатність. Показано ефективність застосування керованих шунтувальних реакторів як заходів поперечної компенсації в лініях електропередач надвисокої напруги. Доведено, що завдяки плавній зміні споживання надлишкової реактивної потужності лінії електропередачі досягається нормалізація значень напруги та відповідно зниження сумарних втрат потужності. Встановлено можливість і доцільність застосування керованих шунтувальних реакторів для оптимізації режиму магістральної електричної мережі з лініями надвисокої напруги за напругою і реактивною потужністю.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.192. Підвищення експлуатаційної надійності та ефективності роботи електричних мереж та електроустаткування: монографія / Є. О. Зайцев, В. В. Кучанський, І. О. Гунько; Національна академія наук України, Інститут електродинаміки, Вінницький національний технічний університет. — Вінниця: Європейська наукова платформа, 2021. — 155 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 130-155. — укр.

Викладено теоретичні та практичні питання підвищення експлуатаційної надійності та ефективності роботи електричних мереж та електроустаткування енергетичної системи. Проаналізовано сучасний стан електроенергетичного устаткування ОЕС України. Наведено принципи побудови забезпечення ефективної, надійної та безпечної роботи електричних мереж та електроенергетичного устаткування, а також забезпечення ефективної, надійної та безпечної роботи електричних мереж та електроенергетичного устаткування. Розроблено засоби контролю та діагностування основного та допоміжного електрообладнання електроенергетичних мереж.

Шифр НБУВ: ВА854728

5.3.193. Підвищення іскробезпеки в системах імпульсного живлення споживачів у порівнянні з системою живлення постійним струмом / В. П. Колосюк, Д. В. Резнік, О. О. Ченчева, Б. В. Болібух, Б. Д. Халмурад // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2. — С. 133-141. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Мета роботи — оцінка величини енергії дугового іскріння у разі комутації у провадах системи імпульсного живлення в порівнянні з енергією за живлення від джерела постійного струму і визначення струмів запалювання метано-повітряної суміші для підвищення іскробезпеки. Методика досліджень заснована на фундаментальних принципах застосування теорії електротехніки, теорії планування наукового експерименту, комп'ютерного та імітаційного моделювання. Експериментальні дані одержано в лабораторних умовах Кременчуцького національного університету ім. Михайла Остроградського кафедри систем автоматичного управління та електроприводу з використанням метрологічних сертифікованих вимірювальних приладів. Моделювання розробленої системи виконувалося в сучасних програмних пакетах MathCAD, Microsoft, EXCEL, StatGraphik. Проведено теоретичні та експериментальні дослідження величини дугового іскріння, що виникає у провадах живлячої лінії за навантаження імпульсним і постійним струмом і доведено, що енергія іскріння за імпульсного струму менша, ніж за постійного, що є основою зниження займання газу в шахтах і інших вибухонебезпечних виробництвах. Обґрунтовано корисне використання реактивної енергії споживача з перетворенням її в корисну, якщо на час паузи живильну лінію або джерело струму замикати і одночасно споживача шунтувати. Одержані результати рекомендовано використовувати в системах електропостачання споживачів, які працюють у повторно-короткочасному або імпульсному режимі, для підвищення їх енергоефективності та вибухонебезпечності експлуатації.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.3.194. Розвиток можливостей методу окремих складових для аналізу режимів у електротехнічних Smart-комплексів / С. П. Денисюк, М. О. Коломійчук, Г. В. Мельничук // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 1. — С. 7-19. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Розглянуто особливості формування локальної електроенергетичної системи за концепцією Smart Grid, що потребує якісно нової архітектури системи енергозабезпечення та нових принципів функціонування і як на рівні технічних рішень, так і механізмів організаційної взаємодії на технологічному рівні та фінансових розрахунків. Проаналізовано науково-технічні проблеми, пов'язані з функціонуванням окремих типів електротехнічних Smart-комплексів (ЕТК-Smart), визначено особливості аналізу електротехнічних комплексів з нелінійними елементами шляхом аналізу процесів у разі змін активних і реактивних навантажень, що надає змогу враховувати відповідні зміни параметрів при розрахунках електромагнітних процесів за допомогою аналітичних методів. Удосконалено методологію оцінки впливу кондуктивних періодичних завад на перебіг усталеного режиму в електротехнічних Smart-комплексів. Розглянуто принципи аналізу (моделювання) ЕТК-Smart як систем з періодично змінюваними параметрами. Показано, що застосування ЕТК-Smart зумовлює прискіпливу увагу до аналізу усталених та перехідних, у тому числі й модульованих, режимів, у випадку формування різноманітних графіків протікання енерготехнологічних і технологічних процесів, електроживлення різноманітних типів навантажень тощо. Сформульовано алгоритми розрахунку струмів у електричних комплексах з циклічно змінюваними параметрами, а також аналізу впливу періодичних кондуктивних завад в елементах ЕТК-Smart з перетворювачами електроенергії на основі розвитку можливостей методу окремих складових при моделюванні усталених режимів, що надає змогу здійснювати автоматизацію відповідних розрахунків за допомогою обчислювальної техніки. Наведено алгоритми аналізу електромагнітних процесів у ЕТК-Smart із змінюваними параметрами та RL-навантаженням для складних періодичних, аналізу системи у разі нелінійних елементів, врахування при аналізі внутрішнього опору генератора та лінії передачі, аналізу процесів при стрибкоподібній зміні параметрів реактивних елементів (індуктивності L та ємності C), аналізу впливу періодичних кондуктивних завад (на змінному та постійному струмі) на електромагнітні процеси в елементах ЕТК-Smart з перетворювачами електроенергії. Наведено основи методичного забезпечення оцінки енергоефективності ЕТК-Smart як елементів інтелектуальних систем електроживлення. Запропоновано алгоритм електро-технічного обстеження (енергоаудиту) електротехнічних комплексів шляхом застосування запропонованих аналітичних виразів та узагальненого алгоритму розрахунку електромагнітних процесів у електричних комплексах з циклічно змінюваними параметрами, що надає змогу здійснювати відповідні оцінки енергоефективності функціонування Microgrid. Запропоновано концепцію формування (побудови) та модернізації оптимізації елементів Smart-технологій для Smart-мікрорайону інтелектуального міста шляхом розроблення алгоритму здійснення відповідних досліджень і оцінок та формування мережі Microgrid (ЕТК-Smart з перетворювачами електроенергії) кількох рівнів ієрархії, що надає змогу здійснювати вибір оптимальних параметрів Microgrid та оцінку загальних показників енергоефективності функціонування Smart-мікрорайону інтелектуального міста. Представлені приклади аналізу підтверджують ефективність застосування модифікації методу окремих складових.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.195. Розподіл магнітного і теплого полів та втрати потужності в електромагнітному екрані підземної двоковолової кабельної лінії / І. М. Кучерява // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 60. — С. 12-21. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Виявлено особливості розподілу магнітного поля та температури в елементах підземної двоковолової надвисоковольтної кабельної лінії та навколо неї за наявності горизонтально розташованого алюмінієвого екрана, що знаходиться на різній відстані від кабелів і має різну товщину. Досліджено закономірності розподілу магнітного поля та температури в екрані. Для розглянутих випадків джоулеві втрати в зовнішньому екрані складають не більше 3 % від втрат у кабелях. Проведено порівняння основних електромагнітних характеристик для алюмінієвого екрана (коефіцієнт екранування до 1,94) та екрана, що має меншу електропровідність (коефіцієнт екранування до 1,2). За допомогою числових результатів показано, що екран більшої товщини сприяє можливості збільшення пропускної спроможності кабельної лінії за рахунок меншого нагріву, а струмове навантаження кабельної лінії залежить від відстані екрана до кабелів внаслідок змінення їх максимальної температури від цієї відстані.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.196. Assessment of ferroresonance processes in schemes of 6 — 35 kV electrical grids on the basis of reliability analysis / Z. Bakhor, A. Yatseiko, R. Ferensovych // Energy Eng. and Control Systems. — 2020. — 6, № 2. — С. 137-145. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Об'єкт дослідження — вибір оптимального технічного рішення щодо недопущення розвитку чи тривалого існування ферорезонансних процесів (ФРП) у розподільних електричних мережах 6 — 35 кВ, які працюють в режимі ізолюваної нейтралі. На ймовірність виникнення та тривалість перебігу ФРП впливає багато чинників: режим заземлення нейтралі мережі, її ємнісний струм замикання на землю мережі, тип і кількість трансформаторів напруги (ТН) тощо. За результатами дослідження визначено значення ємнісних струмів замикання на землю за яких у розподільчих електричних мережах 6 — 35 кВ виникають стійкі ФРП. Величини ємнісних струмів замикання на землю мережі є визначальними для виникнення стійкого ферорезонансу, але на характер його перебігу також впливають додаткові випадкові фактори, такі як: напруга мережі, стан ізоляції ліній мережі, навантаження вторинної обмотки ТН тощо. Тому розроблено модель оцінювання частоти появи стійкого ФРП у мережі на основі аналізу надійності фізичних об'єктів в умовах зовнішніх днів та алгоритм визначення найбільш небезпечних конфігурацій схем електричних мереж щодо пошкодження ТН за частотою появи в них стійкого ФРП і вибір оптимальних заходів по недопущенню пошкодження ТН.

Шифр НБУВ: Ж44046

5.3.197. Utilization of cable screen earthing current for detection and location of earth faults in medium voltage networks / K. Lowczowski, J. Lorenc, M. Czerniak, J. Zawodniak // Energy Eng. and Control Systems. — 2021. — 7, № 1. — С. 17-25. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Розглянуто питання, пов'язані з виявленням і локалізацією замикань на землю у мережах середньої напруги (СН). Приділено увагу кабельним (КЛ) і кабельно-повітряним (КПЛ) лініям. Наведено значення критерію — струм заземлення екрану кабелю. Описано спосіб використання струму заземлення екрану кабелю для виявлення та локалізації замикань на землю. Наведено результати імітаційних досліджень для різних варіантів замикань на землю в КЛ і КПЛ. Наведено залежності є основою розробленого алгоритму виявлення та локалізації замикань на землю. Теоретичні розрахунки підтверджено експериментом, проведеним у мережі СН.

Шифр НБУВ: Ж44046

Див. також: 5.3.114, 5.3.130, 5.3.177

Відпуск електричної енергії

5.3.198. Моделювання процесів накопичування енергії в електромеханічних системах на підставі положень теореми віріалу / П. В. Братюк // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 3. — С. 8-18. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

За результатами досліджень, започаткованих виявленням парадоксу енергії порушеної рівноваги важеля, й на підставі теореми віріалу встановлено формалізований фізичний механізм накопичення енергії віріалу сил, які діють в системі матеріальних точок. Вперше стан рівноваги системи розглядається як початкова умова усереднення енергії, яка доповнює статистичний метод математичного апарату теореми віріалу узгодженим формалізованим фізичним механізмом накопичення енергії внаслідок порушення рівноваги системи. Натомість, методика статистичного усереднення енергії в часі залишається незмінною та з інструменту кількісної оцінки накопиченої енергії перетворюється на універсальний засіб моделювання перебігу процесів накопичування енергії. Результати перевірено шляхом зіставлення на відповідність теоремі віріалу формалізованих фізичних механізмів накопичування та перетворення енергії. На підставі формалізованого фізичного механізму накопичування енергії запропоновано методичні засади розроблення математичних моделей динаміки процесів накопичування енергії, які передбачають поєднання з широким колом напрацьованих методів математичного моделювання, зокрема, з аналізом стохастичних дискретно-неперервних систем та процесів, з метою створення на їх основі нових методів та засобів моделювання накопичування енергії й аналізу поведінки фізичних систем різної природи. Теоретичні результати моделювання й аналізу процесів накопичування енергії магнітного та електростатичного полів надали змогу усунути протиріччя у розумінні фізичного змісту множника $1/2$ в формулах енергії конденсатора та котушки індуктивності і пояснити його у відповідності до теореми віріалу. Практичне значення має розроблений за результатами досліджень спосіб перетворення енергії струму в енергію імпульсів, що поєднує властивості порушеної рівноваги енергії та дупальну природу котушки індуктивності і конденсатора, й полягає у керуванні одночасним накопичуванням та перетворенням енергії за критерієм максимальної середньої енергії, що виділяється у навантаженні за період повторення імпульсів.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.199. Цифровий облік електричної енергії з урахуванням показників її якості та визначення відповідальності за погіршення / Є. І. Сокол, Д. А. Гапон, О. Г. Гриб, А. О. Запорожеч, І. Т. Карпалюк, В. В. Скопенко, О. Ю. Заковоротний, Н. В. Рудевич, В. П. Старенький, Н. С. Захаренко, Н. М. Шматько, О. В. Лука, Є. О. Кауркин, О. Д. Светелік,

В. І. Васильченко, О. О. Светелік, Ю. К. Воциньський, Р. І. Дем'яненко; ред.: Є. І. Сокол. — Харків: Бровін О. В., 2021. — 328 с.: рис., табл. — (Автоматизація та кібербезпека енергосистем.). — Бібліогр.: с. 305-328. — укр.

Розглянуто уніфікований підхід до вирішення проблеми створення ринкових важелів забезпечення ефективної взаємодії постачальника і споживача в електроенергетичних системах, що надає змогу оцінити вплив сукупності енергетичних процесів, які спостерігаються в точці приєднання, на якість і величину втрат електричної енергії. Подано інформацію щодо комп'ютерного моделювання електромагнітної сумісності електротехнічного обладнання. Висвітлено особливості визначення ефективності електроспоживання за різних схем підключення. Увагу приділено питанням: оцінки якості електропостачання та електроспоживання, вимірювання параметрів якості електричної енергії, обліку електричної енергії з урахуванням її якості. Описано засоби експериментального вимірювання споживання електричної енергії та показників її якості. Здійснено моделювання показників якості електричної енергії. Розкрито особливості схем вимірювання параметрів електроспоживання з урахуванням якості електричної енергії.

Шифр НБУВ: ВА853732

Використання електричної енергії

5.3.200. Автоматизація керування режимами систем електропостачання та освітлення міст / П. П. Говоров, В. П. Говоров, А. К. Кіндінова // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 58-63. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Системи електропостачання та освітлення міст розглянуто як складні територіально розподілені людино-машинні системи, які входять до складу систем вищого рівня — електроенергетичних систем або їх підсистем. Вони мають з ними спільні елементи (живильні і розподільні мережі вищої та середньої напруги), а також спільні джерела живлення і засоби регулювання та управління. Це створює взаємний вплив і взаємозалежність та вимагає застосування методів і технічних засобів управління, адаптованих до параметрів і режимів міських електричних мереж і в основі своїй орієнтованих на структурно-параметричну інтеграцію в системи керування об'єктами енергетичних систем. Запропоновано структуру системи автоматичного керування, критерії та параметри керування режимами систем електропостачання та освітлення міст, що відрізняються розподіленням параметрів у просторі та процесів у часі, а також низьким рівнем кореляції графіків напруги та реактивної потужності, і базуються на застосуванні концепції Smart-Light. В її основу покладено розподілену багаторівневу систему керування з розосередженими активними елементами, які побудовано на застосуванні фазоперемикальних вольтододавальних трансформаторів. Тим самим забезпечується можливість непов'язаного керування режимами напруги, активної та реактивної потужностей. Викладене відкриває можливість для керування режимами напруги в будь-якій точці мережі без впливу на режими інших споживачів. Концептуальною системою керування режимами електричних мереж систем електропостачання та освітлення міст надає змогу враховувати їх особливості, пов'язані з кольорово-світловим впливом освітлення на тваринний і рослинний світ, а також суміжні системи вищого рівня — електроенергетичні системи та мережі. Все це надає можливість розглядати системи електропостачання та освітлення міст як складні біотехнічні системи і керувати ними з урахуванням, як економічного критерію, так і критеріїв соціальної та екологічної ефективності.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.201. Аналіз систем електропривода для виконання рушання та пуску під навантаженням / О. А. Хребтова, Н. В. Зачепа // Електротехніка та електроенергетика. — 2020. — № 4. — С. 18-25. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Мета роботи — виконати аналіз чинних систем автоматизованого керування електропривода та методів формування моменту пуску для визначення відповідності обраної системи та методу до вимог щодо виконання безаварійного режиму рушання та пуску технологічного механізму в важких умовах або рушання та пуску під навантаженням. Методи дослідження — порівняння енергетичних показників і можливостей систем і методів керування щодо формування пускового моменту, математичні розрахунки, аналіз властивостей систем і методів відповідно до вимоги виконання технологічних операцій під час рушання. Для одержання результатів аналізу чинних способів пуску асинхронних двигунів розглянуто автотрансформаторний пуск, що надає можливість значно знизити пусковий струм, а також застосовується підключення конденсатора з реактивним опором для зниження струму та підвищення пускового моменту. Застосування плавного пуску з амплітудно-фазовим управлінням надає можливість зменшити пусковий струм і досягти відсутності його імпульсів. Векторно-імпульсний спосіб управління перетворюючим пристроєм збільшує пусковий момент за відсутності збільшення пускового струму; такі переваги має квазічастотний режим пуску, але застосування обмежене спеціальним технологічним обладнанням. Тиристорний регулятор напруги з застосуванням фазового методу керування, незважаючи на поширене застосування в системах курування, має

низьке значення пускового моменту. Для виконання рушання за важких умов, за результатами виконаного аналізу наявних систем керування пуску, встановлено, що раціональною системою електропривода для підйомально-транспортних механізмів є система частотно-регульованого електропривода, за схемою «перетворювач частоти — асинхронний двигун». Вперше запропоновано вдосконалення чинних систем керування підйомально-транспортних механізмів, що виконують пуск у важких умовах у разі застосування режимів рушання з формування пускового u_{1084} моменту, що перевищує паспортне значення в 3 — 4 рази; збільшення енергоефективності на основі підвищення їх ефективності, інформативності та вірогідності даних. Вперше проаналізовано причини недоліків чинних систем керування під час пуску під навантаженням в сучасному виробництві. Обґрунтовано вибір раціональної системи електропривода для підйомально-транспортних механізмів при виконанні рушання у важких умовах, що забезпечить максимальні зусилля в трансмісії технологічного механізму за допустимими струмовими та тепловими перевантаженнями асинхронних машин.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.3.202. Два підходи до розрахунку електротеплових процесів під час індукційного нагріву рухомої заготовки — на основі теорії поля та теорії теплових кіл / А. А. Щерба, О. Д. Подольцев, І. М. Кучерява, В. М. Золотарьов, Р. В. Білянін // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59. — С. 5-10. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Розроблено модель для розрахунку теплових процесів в установках індукційного нагріву рухомої заготовки за допомогою еквівалентних теплових кіл. У моделі для врахування конвективного перенесення теплоти вздовж рухомої заготовки використано додаткові елементи — керовані джерела струму. Модель, реалізована в пакеті Matlab/Simulink, надає змогу одержувати розподіл температури вздовж заготовки в усталеному тепловому режимі нагрівання. Результати порівнюються з розрахунком на основі альтернативного методу, що базується на теорії електромагнітного та теплового полів, реалізацію якого здійснено в програмі Comsol. Показано збіг результатів розрахунку розподілу температури вздовж заготовки, одержаних за двома методами. Визначено наявні переваги та недоліки кожного з використаних розрахункових підходів.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.203. Застосування теорії подібності для контролю електроспоживання промислових підприємств / А. В. Волошко, Я. С. Бедерак, В. В. Шевчук // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4. — С. 78-83. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Мета роботи — використати методи теорії подібності для контролю електроспоживання на промислових підприємствах. На підставі п'ятого додаткового положення теорії подібності запропоновано застосувати стохастичні характеристики добових графіків електричного навантаження трансформаторних підстанцій. Розроблено наближений метод розрахунку коефіцієнта подібності як добових графіків електричного навантаження один з одним, так і обраного добового графіка з заявленим графіком на «Ринку подово наперед і внутрішньодобовому ринку». Такий метод можливо використовувати на вибірках витрат різних енергоресурсів.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.204. Керування давачами Розумного будинку за допомогою голосового помічника Google Assistant / Б. І. Сverdлюк, Ю. К. Каграманова, В. О. Хоменчук, К. В. Полонський, В. О. Власенко // Зв'язок. — 2021. — № 3. — С. 54-57. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

У результаті дослідження було створено робочу модель керування пристроями Розумного будинку та Інтернету речей за допомогою голосового інтерфейсу. Розроблена робоча модель ґрунтується на інтеграції Google Assistant, Dialogflow, PHP і MQTT. Голосові інтерфейси тісно пов'язані не лише з користуванням смартфонами, а й з носимою електронікою, автономним керуванням, колонками-асистентами та навіть іграми. Зі свого боку Інтернет речей сьогодні є не тільки концепцією, а ще й реальним рухом зі своїми технологіями та протоколами. Їх різноманіття та застосування відкритих технологій надає можливість гнучко підібрати інструменти для потрібного вам проекту з огляду на його специфіку. Розумні системи керування освітленням набули великої популярності через зручність таких вирішень (віддалене ввімкнення та вимкнення, збільшення та зменшення яскравості), через можливість збору та аналізу даних і здатність приймати рішення залежно від інформації щодо зовнішніх давачів і подій.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.205. Класифікація муніципальних об'єктів енергоспоживання з використанням методів машинного навчання / А. Л. Перекрест, В. О. Огарь, О. В. Вовна // Електромех. і енергозберегаючі системи. — 2020. — № 2. — С. 43-51. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Проведено порівняння методів машинного навчання для класифікації різних муніципальних споживачів енергетичних ресурсів. Методи машинного навчання допомагають в аналізі параметрів систем управління енергоспоживанням та підтримці прийняття ефективних рішень енергоменеджерами. Виконано аналіз особли-

ностей застосування різних методів машинного навчання в задачах аналізу даних: Naive Bayes, CART, Bagged CART, Random Forest, Adaboost, eXtreme Gradient Boosting, Support Vector Machine з лінійним ядром та з радіально базисною функцією. Обрано метрики для оцінки якості моделей, що використовувались для класифікації споживачів. Одержано оптимальні значення гіперпараметрів для кожної з моделей. Проведено вибір моделей, що мають найкращі результати відповідно до обраних метрик окремо для кожної групи користувачів: школи, дитячі садки, бібліотеки тощо. Так, для вирішення задачі класифікації даних про теплоспоживання дошкільних навчальних закладів обрано метод eXtreme Gradient Boosting, для класифікації даних про теплоспоживання загальноосвітніх шкіл — bagged CART, для класифікації даних про теплоспоживання закладів позашкільної освіти, бібліотек тощо — Random Forest. Одержані результати надають змогу підвищити якість аналізу ефективності використання енергетичних ресурсів для теплозабезпечення будівель різного призначення та можуть впроваджуватись в системи муніципального енергомоніторингу.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.206. Оцінка надійності систем електропостачання з потужними нелінійними навантаженнями / Ю. А. Папайка, О. Г. Лисенко, А. В. Бубликов, І. Г. Олішевський // Електроенергетика та електроенергетика. — 2020. — № 4. — С. 26-34. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Мета роботи — виконати обґрунтування доцільності застосування законів розподілу для моделювання надійності роботи систем електропостачання з потужними нелінійними навантаженнями. Методи дослідження — застосування експоненційного та нормального законів розподілу, та закону Вейбула. При комплексній оцінці проблеми електромагнітної сумісності та розробці багатокритеріальних параметрів енергетичної ефективності систем електропостачання промислових підприємств найбільш доцільно використовувати показники надійності елементів, які математично описуються розподілом Вейбулла. У цьому випадку результати моделювання типових електричних режимів і варіацій схем заміщення підприємств показали чутливість показників надійності до змін потужності енергосистеми. Нові теоретичні засади для виконання досліджень у сучасних системах електропостачання зі зростанням потужностей нелінійних навантажень надали можливість розвинути наукові основи аналізу та синтезу енергетичних процесів у багатофазних електричних системах і запропонувати методи корекції з урахуванням комплексної дії джерел електромагнітних завад, характерних для промислових підприємств та запропонувати методи оцінки їх впливу на надійність та ефективність роботи основного електротехнологічного обладнання. Обґрунтовано можливість застосування одержаних результатів для оцінки надійності систем електропостачання з потужними нелінійними навантаженнями. Забезпечено необхідну точність і достовірність рішення на рівнях випадкових подій, величин і процесів. Наведено математичний апарат для аналізу основних показників надійності за наявності несинусоїдальності напруги. Зроблено висновки щодо адекватності результатів розрахунку на різних ступенях розподілу електроенергії. Показано, що одночасна оптимізація показників надійності та якості напруги — це складові комплексної наукової проблеми забезпечення енергетичної ефективності електричних мереж за впровадження децентралізованих моделей енергосистеми.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.3.207. Розрахунок електротеплових процесів в індукційній каналній печі в установленому режимі на основі теорії теплових кіл / А. А. Шерба, О. Д. Подольцев, Ю. В. Перетятко, В. М. Золотарьов, Р. В. Білянін // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 60. — С. 5-11. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

На основі теорії теплових кіл розроблено комп'ютерну модель індукційної каналної печі, що використовується для одержання в режимі безперервного лиття мідної катанки промислового призначення. Модель надає змогу розраховувати установлені електротеплові процеси з урахуванням потоків холодного та розплавленого металу в її активній зоні. У розробленій тепловій моделі запропоновано враховувати конвекційні потоки теплоти в металі за допомогою керованих джерел струму. Проведено розрахунок розподілу температури в активній зоні каналної печі й показано вплив масової витрати металу на вході та виході з печі на нерівномірність розподілення температури в активній зоні. Одержані результати надають змогу визначати необхідну електричну потужність печі за різних значень витрати металу, що безперервно рухається крізь її активну зону, нагріваючись за цих обставин до заданої температури. Розроблена модель є відносно простою в реалізації, завдяки використанню для цього пакету Matlab/Simulink, і надає змогу в режимі on-line оцінювати температуру розплаву в різних зонах залежно від електричної потужності, що споживає пач, та витрати металу на виході з печі, а також визначати раціональні режими її роботи.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.3.208. Dynamic modes of synchronous electric drive with centrifugal hydraulic load of pump station / V. Lysiak, M. Oli-

nyk // Energy Eng. and Control Systems. — 2021. — 7, № 1. — С. 48-55. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

Проведено аналіз сучасного стану моделювання електроприводу помпових станцій (ПС) у комплексі з його відцентровим гідравлічним навантаженням. Виявлено, що переважно більшість досліджень зосереджено або на моделюванні та розробленні автоматичних систем керування асинхронного електроприводу помп, або на оптимізації показників роботи станцій у цілому. Крім того, зазвичай лише одна з підсистем ПС (чи електроприводного помпового агрегату) моделюється з достатньою деталізацією: або електромагнітна, або гідравлічна. Такий підхід не надає змоги одночасно досліджувати електромагнітні та гідравлічні процеси, що відбуваються в них. Наведено комплексну математичну модель динамічних режимів синхронного електроприводного відцентрового помпового агрегату з трубопроводом, у якій зі збалансованим ступенем деталізації представлено електромагнітну та гідравлічну підсистеми. Здійснено верифікацію розробленої моделі та запропоновано сфери її застосування.

Шифр НБУВ: Ж44046

Див. також: 5.Ж.44, 5.Н.963

Теплоенергетика. Теплотехніка

5.3.209. Математичне моделювання кондуктивно-променевого теплообміну у теплоізоляційному покриві із врахуванням поверхневих радіаційних властивостей: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 01.05.02 / Ю. В. Бойчук; Національна академія наук України, Інститут прикладних проблем механіки і математики імені Я. С. Підстригача. — Львів, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Розроблено математичну модель для опису складного кондуктивно-променевого стаціонарного теплообміну в теплоізоляційному покриві, що випромінює, поглинає і розсіює теплове електромагнітне поле, як в об'ємі, так і на поверхні. Модель містить взаємозв'язані інтегро-диференціальні рівняння стосовно двох ключових функцій — температурного поля й інтенсивності випромінювання. Розроблено ітераційну методику розв'язування прямої задачі складного теплообміну. Проведено дослідження впливу об'ємних і поверхневих радіаційних властивостей покриву, його теплопровідності та товщини на температурне поле, розподіли інтенсивності випромінювання в об'ємі й у зовнішньому середовищі. В межах моделі сформульовано обернену задачу визначення поверхневих радіаційних властивостей шарів низької теплопровідності, частково прозорих для ІЧ випромінювання. Розроблено ітераційну методику її розв'язування, яка базується на методі Ньютона — Рафсона та методиці розв'язування прямої задачі. На цій основі запропоновано спосіб теоретично-експериментального визначення поверхневих коефіцієнтів чорноти та розсіювання.

Шифр НБУВ: РА446239

5.3.210. Проблеми теплофізики та теплоенергетики: тези XII Міжнар. онлайн-конф., 26 — 27 жовт. 2021 р. / Національна академія наук України, Інститут технічної теплофізики. — Київ: Симоненко О. І., 2021. — 157 с.: іл. — укр.

Відображено погляди вчених і фахівців щодо вирішення проблем теплопостачання й ефективного використання енергоресурсів на найближчу перспективу. Визначено шляхи зниження споживання енергоресурсів і викидів парникових газів в Україні при енергоефективному використанні процесів сушіння. Побудовано CFD модель зовнішнього обтікання повітрям Нового Безпечного Конфайнмента Чорнобильської АЕС. Досліджено вплив температурно-вологісної активації сировини перед пресуванням на якісні показники композиційного біопалива й енерговитрати його виробництва. Розроблено методику визначення теплоенергетичної ефективності компактних теплообмінних апаратів у схемах енергетичних установок. Запропоновано методологію оцінки термоциклічної деградації GaN HEMT транзисторів на основі непрямого вимірювання температури зони переходу транзистора. Проаналізовано можливість регулювання характеристик газових пальників з асиметричним паливорозподілом. Оцінено вплив на екологічні та технологічні показники котла ТПП 312 сумісного спалювання вугільного пилу та продуктів піролізу біомаси у разі роботи котла за понижених навантажень.

Шифр НБУВ: ВА855190

5.3.211. Тези доповідей XVII міжнародної конференції «Енергетичні та теплотехнічні процеси й устаткування»: 27 — 28 квітня 2021 р., Харків / Національна академія наук України, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, Інститут технічної теплофізики НАН України, Інститут проблем машинобудування імені А. М. Підгорного НАН України, Акціонерне товариство «СМНВО-інжиніринг», Акціонерне товариство «Турбоатом», Державне підприємство «Прогрес», закорізьке машинобудівне конструкторське бюро імені академіка А. Г. Івченка», Державне підприємство, науково-виробничий комплекс газотурбобудування «Зоря»-«Машпроект», «Мотор-Січ», акціонерне товариство. —

Харків: Лідер, 2021. — 91 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Досліджено управління старінням та особливості продовження експлуатації теплоенергетичного обладнання теплових та атомних електростанцій. Оцінено перспективи реконструкції паротурбінних енергоблоків потужністю 300 МВт на супернадкритичні параметри пари. Проаналізовано особливості течії під час запрягання закрученого потоку в кільцевому конфузотно-дифузному каналі. Здійснено аналіз методів визначення інтегральних аеродинамічних характеристик соплів решіток турбомашин. Розглянуто процес підвищення надійності підшипникового вузла турбокомпресора автотракторного дизеля. Оцінено масу турбіни на етапі вибору основних кінематичних коефіцієнтів. Охарактеризовано аеропружні характеристики лопаткового вінця вентилятора авіаційного двигуна. Здійснено моделювання переспрямованих потоків робочого тіла повітряно-турбінного електропривода. Досліджено вплив інфраструктури навколишньої поверхні на теплообмін і аеродинаміку конічної димової труби ТЕС. Проаналізовано методику та результати гідрравлічного розрахунку теплообмінної поверхні прямоочного парогенератора для АЕС малої потужності.

Шифр НБУВ: ВА853214

5.3.212. Термодинаміка і теплообмін: конспект лекцій. Ч. 1. **Технічна термодинаміка** / К. С. Єпіфанов; Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». — Харків, 2021. — 95 с.: рис. — Бібліогр.: с. 91. — укр.

Викладено основні поняття та закони термодинаміки. Розглянуто методику математичного опису політропних термодинамічних процесів. Наведено опис процесів течії газів і машин для стиснення і розширення газів з огляду на термодинаміку. Проаналізовано основні цикли теплових машин.

Шифр НБУВ: В358756/1

5.3.213. Термодинамічні процеси в теплових енергетичних установках: навч. посіб. для студентів техн. спец. / В. Й. Касілов, О. В. Касілов, Л. І. Тютюнник, Л. А. Іванова, І. О. Редько; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». — Харків: Точка, 2021. — 101 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 101. — укр.

Наведено матеріали щодо вивчення теплоенергетичних процесів виробництва електроенергії та теплоти, енергозбереження. Зазначено, що більшість задач, які виникають у процесі розгляду енергетичних об'єктів та пов'язаних з ними питань охорони навколишнього середовища, можна звести до розгляду послідовних процесів передачі енергії від одної системи до іншої. Закономірності перетворення енергії є предметом термодинаміки. Розглянуто характер обмежень і сформульовано загальні принципи, які надають змогу досліджувати процеси перетворення енергії та устаткування, що реалізує ці процеси.

Шифр НБУВ: ВА852821

5.3.214. Characteristic curves of iridium-rhodium sensing elements in high-temperature transducer applications / V. Fedynets, Ya. Yusyuk, I. Vasykivskiy // Energy Eng. and Control Systems. — 2021. — 7, № 1. — С. 62-67. — Бібліогр.: 8 назв. — англ.

Для підвищення потужності та ккд газових турбін і двигунів внутрішнього згоряння у разі забезпечення їх високої надійності необхідно вимірювати температуру газів та її розподіл у камерах згоряння. Значення цих температур можуть перевищувати 1800 °С в окиснювальному середовищі. Тому у процесі створення конструкцій термоперетворювачів для вимірювання за таких складних умов увагу необхідно звернути на вибір термометричних матеріалів. Вимогам необхідної точності та температурного діапазону вище 1800 °С в окиснювальному середовищі задовільняє тільки термоперетворювач із термоелектродами на основі іридію та іридійродієвих стовпів. Статична характеристика перетворення таких чутливих елементів є індивідуальною і кожен термоперетворювач підлягає градуюванню. Розглянуто методику визначення індивідуальної статичної характеристики перетворення іридійродієвих чутливих елементів високотемпературних термоперетворювачів. Описано підготовчі роботи, які необхідно виконати до проведення градуювання та основні етапи визначення статичної характеристики. Наведено загальний вигляд експериментальної устави для градуювання чутливих елементів. За результатами градуювання запропоновано форму апроксимаційного полінома індивідуальної статичної характеристики.

Шифр НБУВ: Ж44046

5.3.215. Design of a combined burner based on the patterns of interaction between an external swirling jet and an axial direct-flow jet / O. Klymchuk, A. Denysova, N. Zaitsev, N. Lozhechnikova, K. Borysenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/8. — С. 44-51. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

The issue of providing fuel and energy resources to the population depends to a large extent on the wear of thermal networks, as well as heat-generating equipment, which, accordingly, forces the consumer to abandon the centralized heating supply in favor of decentralized supply. However, low-power heat-generating units for autonomous consumers do not most of the time operate under the rated mode. The most promising way to solve the issue of energy

conservation is to improve the utilization rate of fuel and energy resources in heat-generating units for decentralized heating systems that operate under non-stationary regimes. An experimental study of the velocity field of interaction between the coaxial axial direct-flow and external swirling jets has established that the performance efficiency of a heat-generating plant at a change in the thermal load could be improved by controlling the resulting velocity field. For a more even distribution of temperature within the furnace volume, it has been proposed to supply fuel with an oxidizer in the furnace by the axial direct-flow and swirling coaxial jets. It was revealed that at a distance of 2 diameters of the axial branch pipe from the cut there occurs a transverse toroidal vortex. The appearance of such a vortex is explained by the emergence of low-pressure regions due to the different angles of opening of the swirling outer jet and axial direct-flow jet. The considered dependence of change in the gas flow rate at a decrease in power has demonstrated that the gas flow rate in the proposed burner is less than that in analogs (vortex burner or directflow burner) by 10 — 15 % when the power of the burner is reduced. At the same time, the specified advantage is limited to the range of the burner's power of 50 — 130 kW. The results reported confirm the possibility of controlling the velocity field and temperature distribution when the total fuel and oxidizer flow rate changes within the operational range of low-power heat-generating plants. The correspondence between the temperature field and the velocity field in the interaction of non-isothermal jets has also been shown.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.216. Investigation of turbulence parameters influence on results of CFD modeling of flow in ultrasonic flowmeter / V. Roman, F. Matiko, I. Kostyk // Energy Eng. and Control Systems. — 2021. — 7, № 1. — С. 73-78. — Бібліогр.: 13 назв. — англ.

Досліджено вплив параметрів турбулентності CFD-паketу SolidWorks Flow Simulations (SFS) на результати моделювання потоку в двоканальному ультразвуковому витратомірі. Встановлено, що основні параметри турбулентності SFS (інтенсивність турбулентності, довжина турбулентності, енергія турбулентності та дисипація турбулентності) незначно впливають на результат моделювання потоку у повністю заповненому трубопроводі круглого перерізу без введених додаткових турбулізуючих елементів (турбіна, ротор, інше). Зважаючи на це, під час CFD-моделювання процесу вимірювання витрати потоків за допомогою ультразвукових витратомірів рекомендовано застосовувати параметри турбулентності, встановлені в CFD-пакеті SFS за замовчуванням. У цьому випадку час, який витрачається комп'ютером на виконання CFD-моделювання, майже не змінюється у разі зміни зазначених параметрів турбулентності CFD-пакеті SFS.

Шифр НБУВ: Ж44046

Див. також: 5.Л.851

Енергетичні палива

5.3.217. Особливості спільного спалювання біомаси та вугілля українських покладів в факельних котлоагрегатах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.14.06 / Т. С. Шудло; Національний університет харчових технологій. — Київ, 2020. — 22 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено визначенню оптимальних умов спільного спалювання вугілля з твердою біомасою у вітчизняних котлоагрегатах. У потоковому реакторі проведено експериментальні дослідження зі спільного факельного спалювання антрацитів з деревинною сосою, а також газового вугілля з пелетами сосни, соломі пшениці та лушпинням соняшника та визначено їх оптимальні співвідношення, що забезпечують найбільший ступінь вигорання суміші палив. Наведено методику обрахунку та на основі термогравіметричних досліджень термічного розкладу, розраховано кінетичні константи для стадій зневоднення, виходу легких та горіння коксового залишку для сумішей зразків антрацитів з пелетами сосни та соломі пшениці, а також для зразків твердої біомаси, доступної в Україні. Представлено результати експериментів з визначення оптимальних з точкою зору швидкості горіння та витрат на подрібнення розмірів часточок біомаси пелет деревини сосни, соломі пшениці та лушпинням соняшника в лабораторній установці киплячого шару. Розроблено схему запровадження технології спільного спалювання на котлах ТПП-210А. Представлено результати теплового розрахунку котла ТПП-210А для заміщення 10 % його потужності пелетами сосни.

Шифр НБУВ: РА446529

5.3.218. Удосконалення систем забезпечення пожежної безпеки об'єктів виробництва та застосування біодизельного палива: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 21.06.02 / Т. М. Скорова-Гальго; Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності. — Львів, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено вирішенню актуальної науково-технічної задачі щодо розкриття особливостей впливу чинників на пожежонебезпечність БДП та його бінарних сумішей з ДП, параметри процесів горіння, процеси його припинення у разі застосування ВР як наукового підґрунтя удосконалення СТГБ об'

ектів виробництва та застосування таких палив. Установлено, що для типового об'єкта виробництва БДП з урахуванням вимог вітчизняної нормативної бази рівень пожежонебезпеки є неприйнятним, а СПБ потребує удосконалення. Визначено основні показники пожежонебезпеки БДП та вплив співвідношення компонентів БДП в бінарних сумішах з ДП на ці показники, а також на параметри процесів їх горіння. Експериментально визначено параметри подавання різних видів ВР у разі гасіння пожеж БДП та його бінарних сумішей з ДП. Удосконалено метод оцінювання рівня пожежонебезпеки об'єктів з наявністю БДП. Сформовано пропозиції з удосконалення СПБ об'єктів виробництва та застосування БДП. Запропоновано рекомендовані параметри подавання ВР для гасіння БДП та його бінарних сумішей з ДП із застосуванням технічних засобів пожежогасіння.

Шифр НБУВ: РА446199

5.3.219. Hydrogen based energy storage: status and recent developments: [monograph] / ред.: V. Yartys, Y. Solonin, I. Zavalii; Institute for Energy Technology, National Academy of Sciences of Ukraine. — Lviv: Prostrir-M, 2021. — 263, [4] с.: fig., table — Бібліогр. в кінці розд. — укр.

Представлено останні досягнення в галузі використання енергії відновлювальних джерел (сонця та вітру), хімічних реакцій, біосировини для ефективного одержання водню, його акумулювання та використання для систем живлення на основі паливних комірок. Нові значні результати одержано в межах двох науково-дослідних програм, а саме: проекту G5233 «Portable Energy Supply» (2019 — 2021 pp.) програми NATO Science for Peace and Security та цільової комплексної програми НАН України «Розвиток наукових засад одержання, зберігання та використання водню в системах автономного енергозабезпечення» (2019 — 2021 pp.).

Шифр НБУВ: ВА855195

Див. також: 5.3.226, 5.3.231

Теплові машини та апарати

5.3.220. Апаратно-програмне забезпечення системи автоматичного керування процесом спалювання палива в котлоагрегатах малої та середньої потужності. Ч. 1. Спосіб та апаратне забезпечення / А. О. Запорожець, Ю. В. Куц // Вісн. КПІ. Сер. Приладобудування. — 2021. — Вип. 61. — С. 37-45. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

В Україні на теперішній час налічується більше 6000 котельних установок теплопродуктивністю до 1 Гкал/год з коефіцієнтом корисної дії (ккд) близько 70 %, що потребують заміни чи модернізації, 40 % котлів експлуатуються з ккд менше 82 %, близько 11 000 котлоагрегатів потужністю від 100 кВт до 1 МВт знаходяться в експлуатації більше 20 років. Хоча частка цих котлоагрегатів в системі комунальної теплоенергетики України не перевищує 14 %, прогнозована економія природного палива в цих котлах складає більше 130 млн кубометрів на рік. Таким чином підвищення ефективності процесу спалювання палива в котлоагрегатах малої та середньої потужності є актуальною задачею. Представлено результати створення способу та його апаратної реалізації для підвищення швидкодії та достовірності контролю процесу спалювання палива в котлоагрегатах на основі вимірювання концентрацію залишкового кисню у відхідних газах. Розроблений спосіб реалізується ступінчастою корекцією співвідношення повітряно-паливної суміші, що надходить в топку котла для спалювання, за зворотними сигналами від ширококутового кисневого сенсора виробництва Bosch, що знаходиться у відхідному каналі. Регулювання співвідношення «повітря — паливо» з автоматичним налаштуванням частоти обертання дуттєвого вентилятора залежно від кількості природного палива, що надходить для спалювання, забезпечує малотоксичне спалювання палива з незначними викидами оксидів азоту та монооксиду вуглецю, та високий ккд. Додатково застосування частотно-регульованого електроприводу в системі керування процесом спалювання надає змогу зменшити енергоспоживання на 30 — 40 %, усунути пускові струми та переважання двигуна, зменшити механічний знос устаткування, збільшити термін служби контактної-комутаційної апаратури. В цілому, розроблена система надає змогу оптимізувати режим спалювання палива із врахуванням фактичних умов, режимів роботи котлоагрегату та характеристик палива; знизити питомі витрати палива мінімум на 10 %; зменшити рівень викидів оксидів азоту до 40 % та монооксиду вуглецю до 50 %; підвищити ККД мінімум на 5 %; якісно спростити роботу обслуговуючого персоналу котлоагрегату.

Шифр НБУВ: Ж29126:Прилад.

5.3.221. Математичне моделювання, удосконалення та оптимізація пластинчастих теплообмінників: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.14.06 / О. В. Алтухова; Національна металургійна академія України. — Дніпро, 2021. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Вперше запропоновано використання уточненого інтервального теплового розрахунку в пластинчастому теплообмінному апараті як комплексу теплообмінних поверхонь з використанням фрактального підходу. Це надало змогу досягнути підвищення точності результатів теплового розрахунку до 10 %. Можливість вико-

ристання такого підходу підтверджено CFD розрахунками. Вперше встановлено ступінь впливу похибки, допущеної у тепловому та гідравлічному розрахунках теплообмінника, на кінцеві результати його оптимізації. Це є основою доведення необхідності використання уточнених методів розрахунку теплообмінного апарата. Розраховано оптимальні швидкості теплоносіїв у каналах пластинчастого теплообмінника залежно від рівня цін на електроенергію та метал, та співвідношення між ними. Вперше запропоновано універсальну формулу для визначення оптимальної швидкості води в каналах пластинчастого теплообмінника з урахуванням цих параметрів, що надало змогу досягнути економії при проектуванні теплообмінників на 20 — 30 %, а також значно скоротити пошук їх оптимальної конструкції.

Шифр НБУВ: РА449105

5.3.222. Розроблення теплофізичних засад спалювання газу в мікрофакельних паливних пристроях малої потужності: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.14.06 / О. Б. Тимошенко; Національна академія наук України, Інститут технічної теплофізики. — Київ, 2020. — 26 с.: рис., табл. — укр.

Розглянуто питання розробки головних положень теплофізики спалювання газу в паливних пристроях малої потужності. Виконано комплекс розрахункових та експериментальних досліджень робочих процесів таких паливників із різними модифікаціями циліндричних стабілізаторів полум'я — гладкими, з кільцевими прямокутними нішами на бічних поверхнях стабілізаторів і з турбулізаторами потоку на їх зривних кромках. Увагу приділено порівняльному аналізу процесів переносу в паливних пристроях із плоскими та гладкими циліндричними стабілізаторами полум'я. Наведено результати CFD моделювання робочих процесів типоряду паливників із гладкими стабілізаторами полум'я потужністю від 30 до 200 кВт. Проведено дослідження щодо встановлення закономірностей впливу кільцевих нішових порожнин на характеристики течії, сумішоутворення палива й окиснювача, вигорання палива та формування температурних полів у зоні горіння. Виконано зіставлення основних параметрів робочих процесів досліджуваних паливників за наявності та відсутності пластинчастих турбулізаторів потоку, встановлених на затуплених задніх кромках стабілізаторів полум'я. За результатами виконаних досліджень визначено раціональні конструктивні та режимні параметри різних модифікацій типорядів паливників малої потужності, розроблено відповідні технічні рішення. Результати роботи впроваджено на сушарках фасонних елементів футеровки енергетичного обладнання, котлах типу НІСТУ, Е-1,0-0,9ГН-2 тощо.

Шифр НБУВ: РА446628

5.3.223. Теплообмін та теплогідравлічна ефективність пучків труб з поверхневими заглибленнями: [монографія] / А. Ж. Мейріс, Т. В. Доник; ред.: А. А. Халатов; Національна академія наук України, Інститут технічної теплофізики. — Київ: Наукова думка, 2021. — 94, [1] с.: рис., табл. — (Проект «Наукова книга». Молоді вчені). — Бібліогр.: с. 78-82. — укр.

Працю присвячено експериментальному і теоретичному дослідженню теплообміну та гідродинаміки під час поперечного обтікання одиночної труби та пакета труб із поверхневими заглибленнями, вивченню фізичної структури потоку та одержанню загальних співвідношень у широкому діапазоні чисел Рейнольдса.

Шифр НБУВ: ВА855152

5.3.224. An analysis of tube thickness effect on shell and tube heat exchanger / Krisdiyanto, R. K. Adi, Sudarisman, S. B. Hamdan // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/8. — С. 25-35. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

Heat exchangers are important equipment for the process of placing heat. The most widely used type of heat exchanger is shell and tube. This type is widely used because of its simple and easy design. Design of shell and tube heat exchangers is done by the side or shell variations to get the desired performance. Therefore, research is conducted to study the effect of tube thickness on heat transfer, pressure drop, and stress that occurs in the shell and tube heat exchanger so that the optimal tube thickness is obtained. In this research, the activities carried out are the design of heat exchangers for the production of oxygen with a capacity of 30 tons/day. The standard used in this study is the 9th edition heat exchanger design guidance document compiled by the Tubular Exchanger Manufacturer Association (TEMA). Analysis of the tube thickness effect on heat transfer, pressure drop, and stress was carried out using the SimScale platform. The effect of variations in tube thickness on heat transfer is that the thicker the tube, the lower the heat transfer effectiveness. The highest value of the heat exchanger effectiveness is 0,969 at the tube thickness variation of 0,5 mm. The lowest value of the heat exchanger effectiveness is 0,931 at the tube thickness variation of 1,5 mm. The effect of variations in tube thickness on pressure drop is that the thicker the tube, the higher the pressure drop. The highest value of pressure drop is in the variation in tube thickness of 1,5 mm, 321 Pa. The lowest value of drop pressure is in the variation of 0,5 mm tube thickness, which is 203 Pa. The thickness of the tube also increases the maximum stress on the components of the shell, head, tubesheet, baffle, and saddle, but the value is fluctuating.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.225. The contact-surface heat utilizer / O. Voznyak, Y. Yurkevych, M. Kasynets, I. Sukholova, O. Dovbush // *Theory and Building Practice*. — 2020. — 2, № 1. — С. 46-50. — Бібліогр.: 49 назв. — англ.

У промисловості застосовуються контактні-поверхневі теплообмінники (КПТО). В цих апаратах реалізується глибоке охолодження продуктів спалювання (30 – 40 °С). При розрахунку КПТО поверхневий коефіцієнт передачі повного тепла для насадкової камери є найважливішим фактором, що визначає як контактну частину, так і зведений поверхневий теплообмінник. Цього досягають за допомогою декількох методів. У цьому випадку виникають труднощі з вибором найефективнішого методу, який би забезпечував високу точність розрахунку цієї величини, а також не був би надто складним. Запропоновано метод розрахунку величини σ для КПТО, який відповідає обидва описаним умовам. Як основний застосовують метод числового інтегрування, за яким можна обчислити значення σ із найбільшою точністю. Значення σ надано як функцію чотирьох незалежних аргументів. Одержані результати надано у вигляді діаграми, яку апроксимовано за допомогою рівняння. Отже, можна стверджувати, що запропоновано ефективний метод розрахунку коефіцієнта передавання повної теплоти для насадкової камери в КПТО, які використовуються для загального та технологічного гарячого водопостачання. Мета роботи — вибір найраціональніших схем складу обладнання утилізації тепла для використання тепла продуктів спалювання ендогану та розроблення інженерного методу розрахунку цього обладнання. Одержані залежності є доволі простими у використанні та надають хорошу узгодженість результатів. Запропоновано ефективний метод визначення коефіцієнта передавання повного тепла для насадкової камери в контактних теплообмінниках за будь-яких заданих вихідних значень у вказаному інтервалі, що надає змогу проводити розрахунки як графічно, так і аналітично.

Шифр НБУВ: Ж44353

Див. також: 5.Ж.3

Теплові двигуни

5.3.226. Дослідження впливу кута розпилення на експлуатаційні показники роботи двигуна при використанні біодизельного палива / В. М. Мельник, Т. Й. Войцехівська, М. М. Штих // *Нафтогаз. енергетика*. — 2021. — № 1. — С. 60-66. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Використання альтернативних видів палива на двигунах внутрішнього згоряння викликає ряд труднощів, пов'язаних з адаптацією двигуна та його систем. При цьому перспектива використання альтернативних палив має істотну економічну та екологічну доцільність і є надзвичайно важливою. Тому питання дослідження основних експлуатаційних показників роботи двигунів за використання біодизельного палива РМЕ В20 є актуальним. З аналізу літературних джерел встановлено, що дизельні двигуни є перспективними для використання біодизельного палива. Економічність даних двигунів значною мірою залежить від основних параметрів сумішоутворення, що не достатньо досліджені для палива РМЕ В20. При використанні біодизельного палива В20 на двигуні Renault 2.5 DCI зі зменшенням кута розпилення палива до 60° встановлено зменшення крутного моменту двигуна на 12,5 %; падіння ефективної потужності до 15,7 %; зниження ефективного тиску у циліндрах двигуна до 24,8 %; зростання питомої ефективної витрати палива до 15 %. Це пояснюється тим, що зі зниженням кута розпилення палива площа контакту паливних крапель та повітря у циліндрах двигуна зменшується. А це, в свою чергу, погіршує процес сумішоутворення і призводить до неповноти згоряння паливо-повітряної суміші. Зі збільшенням кута розпилення палива до 75° ефективність використання біодизельного палива В20 на двигуні Renault 2.5 DCI зростає. За результатами досліджень роботи двигуна Renault 2.5 DCI на товарному та біодизельному паливі РМЕ В20 встановлено, що використання біодизельного палива призводить до погіршення сумішоутворення за рахунок чого знижується тепловиділення і, як наслідок, зростає витрата палива, знижується потужність та крутний момент двигуна. Для покращання цих показників необхідно змінювати процес сумішоутворення шляхом збільшення кута розпилення палива до 75°.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.3.227. Дослідження впливу складу бензиново-метанольної паливної суміші на техніко-економічні показники 4-тактного ДВЗ на частковому режимі / Г. І. Слинко, Р. Ф. Сухонос, В. В. Охрименко, В. В. Слинко, В. І. Алмаєв // *Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд.* — 2021. — № 2. — С. 86-95. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.3.228. Інноваційні термодинамічні цикли енергетичних установок / О. А. Вассерман, О. Г. Слинко, М. А. Шутенко; ред.: О. А. Вассерман. — Одеса: Фенікс, 2020. — 182 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 180-182. — укр.

Досліджено потужності теплових двигунів, що постійно збільшуються, підвищення їх ефективного коефіцієнта корисної дії (ккд) навіть на частку відсотка призводить до суттєвої економії

палива і відповідного зменшення теплового і газового забруднення оточуючого середовища. Розглянуто питання вдосконалення термодинамічних циклів ДВЗ, ГТУ і ПТУ з метою підвищення їх термічного ккд і питомої потужності. Двигуни внутрішнього згоряння є головними двигунами 95 % морських суден, тому задача підвищення їх економічності актуальна в першу чергу для транспортного флоту. Наведено огляд класичних термодинамічних циклів двигунів внутрішнього згоряння, газотурбінних і паротурбінних установок. Запропоновано удосконалення циклів таких установок, які надають змогу підвищити їх потужність і термічний коефіцієнт корисної дії. Визначено ефективність модернізації енергетичних установок підтверджено відповідними тепловими розрахунками.

Шифр НБУВ: ВА853549

5.3.229. Моделювання процесу електромеханічного управління газорозподілом генератора електричної енергії з двигуном внутрішнього згоряння / С. В. Зайченко, С. В. Король, Д. Г. Дерев'яно, В. П. Опришко, Н. І. Жукова // *Енергетика: економіка, технології, екологія*. — 2021. — № 1. — С. 51-58. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Використання генераторів за різного рівня навантаження надає змогу використовувати частину номінальної потужності двигунів шляхом зменшення частоти обертання двигуна внутрішнього згоряння, таким чином зменшувати витрату палива і підвищити загальний коефіцієнт корисної дії системи в цілому. Зазначено, що оптимальна робота двигуна внутрішнього згоряння за фіксованих параметрів газорозподілу можлива лише при певній частоті обертання двигуна. Зменшення частоти обертання двигуна призводить до погіршення його наповнення паливо-повітряною сумішшю і випуску відпрацьованих газів двигуна, що супроводжується впусканням вихлопних газів у впускний колектор і викиду частини горючої суміші в вихлопну трубу. У роботі представлено результати дослідження параметрів генераторів і загальну концепцію створення системи управління автономним джерелом живлення на базі двигуна внутрішнього згоряння, з метою зменшення питомих показників генерації електричної енергії. Експериментально доведено доцільність регулювання рівня потужності двигуна внутрішнього згоряння. Для досягнення мети запропоновано регулювання кутів відкриття і закриття двигуна внутрішнього згоряння електроманітним клапаном. Застосування даної системи надає змогу зменшити питомі витрати більше ніж в 4 рази при генерації електричної енергії з низьким рівнем навантаження генератора. На основі діаграм фазового газорозподілу ДВС запропоновано залежність зміни кутів відкриття і закриття впускного і випускного клапанів від потужності автономного джерела енергії.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.230. Обґрунтування діагностичних параметрів автономних джерел електричної енергії на базі двигуна внутрішнього згоряння при розробці системи технічного діагностування / С. В. Зайченко, Р. Д. Куліш, Д. Г. Дерев'яно, Н. І. Жукова // *Енергетика: економіка, технології, екологія*. — 2020. — № 3. — С. 29-34. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Представлено загальну концепцію створення системи діагностування основних структурних елементів і аналізу станів автономних джерел електричної енергії на базі ДВЗ. Проведено аналіз конструктивних особливостей найбільш поширених на ринку України резервних джерел електричної енергії на базі ДВС. Проведений аналіз конструктивних особливостей автономних джерел живлення надає змогу розробити логічну модель об'єкта дослідження. Розроблена логічна схема дослідження надає змогу встановити взаємозв'язок між основними структурними елементами системи, а також визначити можливі стани системи. Для визначення кінцевої кількості діагностичних параметрів серед нескінченної кількості можливих комбінацій фізичних параметрів, що характеризують систему, запропоновано інформаційний критерій. Як інформаційний критерій запропоновано поняття ентропії К. Шеннона. Застосування даного критерію надало змогу встановити діагностичні параметри, які з найбільшою ефективністю знижують ступінь невизначеності системи. Діагностичний параметр, який має найменшу остаточну ентропію системи і максимально впливає на стан автономного джерела електричної енергії на базі ДВЗ, визначає технічний стан карбюратора.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.231. Підвищення економічних показників дизельних двигунів шляхом їхнього переведення на газоподібні продукти конверсії метилового спирту / С. І. Криштопа, Л. І. Криштопа, І. М. Микитий, М. М. Гніп, Ф. В. Козак // *Нафтогаз. енергетика*. — 2021. — № 1. — С. 67-80. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Роботу спрямовано на вирішення проблеми конвертації існуючих дизельних силових приводів нафтогазового технологічного транспорту на газові палива, які є більш дешевою альтернативою дизельного палива. Запропоновано метод підвищення ефективності використання енергії альтернативних палив. Встановлено природу підвищення енергії вихідного палива. Виконано вибір альтернативного спиртового палива як вихідного продукту для конверсійного процесу, що враховує його собівартість та енергетичну цінність. Проведені розрахунки показали, що тепловий ефект від спалювання конвергованих CO і H₂ перевищує ефект від спалю-

вання тієї ж кількості рідкого метанолу. У порівнянні з іншими альтернативними паливами вартість метилового спирту невисока, крім того, за використання метанолу як палива для дизелів можна значно знизити викиди часток сажі та оксидів азоту. Це можливо завдяки тому, що при горінні метанолу в циліндрі дизеля не утворюються проміжні продукти, що сприяють зародженню ацетиленових і ароматичних вуглеводнів, які і призводять до утворення сажі. Метанол відноситься до поновлюваних природних ресурсів, тобто існує велика сировинна база для збільшення його виробництва і значно ширшого використання як енергоносія. Використання цього спирту як альтернативного біопалива для автотранспорту є можливим в результаті його одержання доступними та дешевими способами з сільськогосподарських і харчових відходів, з газоподібного палива. Енергія палива та потужність двигуна підвищувалися за рахунок регенерації теплоти відпрацьованих газів. Проведено експериментальні дослідження потужнісних та економічних показників дизельного двигуна, який був переобладнаний для роботи на продуктах конверсії метанолу. Виконані експериментальні дослідження показали, що переведення дизельних двигунів на роботу з використанням продуктів конверсії метанолу є обґрунтованими. З врахуванням того, що ціна метанолу складає в середньому 10 — 20 % від вартості дизельного палива, переведення дизельних двигунів на роботу з використанням продуктів конверсії метанолу є досить вигідним.

Шуфр НБУВ: Ж25772

5.3.232. Determining the effect of change in the gas injection timing on the performance indicators of the diesel engine operating in the diesel-gas cycle / S. Kovbasenko, A. Holyk, V. Simonenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/1. — С. 52-60. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

This paper reports a study into the fuel, economic, energy, and environmental indicators of the diesel engine operating in the diesel-gas cycle. It was established that the injection timing has a significant impact on the diesel engine indicators, in particular emissions of harmful substances with exhaust gases. The gas injection timing was investigated at crankshaft speeds $n = 1,300$ rpm and $n = 1,600$ rpm. At these crankshaft speeds, measurements were carried out at three different values of the injection timing. It has been determined that for each crankshaft speed of the diesel engine, the rational values of the injection timing of compressed natural gas are different. This is due to the time limits for supplying compressed natural gas to cylinders. Bench motor tests were carried out to analyze the effect of change in the gas injection timing on the diesel engine performance indicators operating in the diesel-gas cycle. The diesel engine performance indicators were also determined during a diesel cycle and during a diesel-gas cycle. The analysis has established the effect of change in the injection timing on the concentrations of carbon monoxide, hydrocarbons, nitrogen oxides, and the smoke of exhaust gases under different speed and load modes of diesel engine operation. This effect manifests itself by a slight decrease in the concentration of carbon monoxide and hydrocarbons, by the increase in the concentration of nitrogen oxides (up to 30 %), and by a significant reduction in the smoke of exhaust gases (up to 90 %). The improvement of environmental indicators of the diesel engine has been confirmed when switching its operation to the diesel-gas cycle, by 10 — 16 %, with similar fuel, economic, and energy indicators. Thus, there are grounds to assert the importance of choosing and establishing the rational value for the injection timing of compressed natural gas, depending on the speed and load modes of diesel engine operating in the diesel-gas cycle.

Шуфр НБУВ: Ж24320

5.3.233. Development of a three-zone combustion model for stratified-charge spark-ignition engine / V. Korohodskiy, A. Rogovyi, O. Voronkov, A. Polivyanchuk, P. Gakal, O. Lysytsia, I. Khudiakov, T. Makarova, M. Nпур, Y. Haiek // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/5. — С. 46-57. — Бібліогр.: 54 назв. — англ.

A thermodynamic model for calculating the operating process in the cylinder of a spark-ignition engine with internal mixture formation and stratified air-fuel charge based on the volume balance method was developed. The model takes into account the change in the working fluid volume during the piston movement in the cylinder. The equation of volume balance of internal mixture formation processes during direct fuel injection into the engine cylinder was compiled. The equation takes into account the adiabatic change in the volume of the stratified air-fuel charge, consisting of fuel-air mixture volume and air volume. From the heat balance equation, the change in the fuel-air mixture volume during gasoline evaporation in the fuel stream and from the surface of the fuel film due to external heat transfer was determined. Basic equations of combustion-expansion processes of the stratified air-fuel charge were derived, taking into account three zones corresponding to combustion products, fuel-air mixture and air volumes. The equation takes into account the change in the working fluid volume due to heat transfer and heat exchange between the zones and the walls of the above-piston volume. Dependences for determining the temperature in the three considered zones and pressure in the cylinder were obtained. Graphs of changes in the volumes of the combustion products, fuel-air mixture and air zones with the change of the above-piston vol-

ume in partial load modes ($n = 3,000$ rpm) were plotted. With increasing load from $b_{mep} = 0,144$ MPa to $b_{mep} = 0,322$ MPa, at the moment of fuel ignition, the volume of the fuel-air mixture increases from 70 % to 92 % of the above-piston volume. At the same time, the air volume decreases from 30 % to 8 %. Analysis of theoretical and experimental indicator diagrams showed that discrepancies in the maximum combustion pressure do not exceed 5 %.

Шуфр НБУВ: Ж24320

5.3.234. Individual drive of internal combustion engine lubrication system based on switched reluctance motor / I. Holovach, L. Kasha, I. Hudzii // Energy Eng. and Control Systems. — 2020. — 6, № 2. — С. 146-151. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Проведено аналіз сучасних систем змащення двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ). З'ясовано, що системи з механічними компонентами приводу, що містять механічні та електронні компоненти, мають ряд недоліків. Зокрема, за холодного пуску ДВЗ, коли в'язкість мастила є високою, характеристика гідродинамічного опору різко піднімається вгору, що призводить до високого тиску на низьких обертах і привід вимагає низьких обертів насоса. Знову ж, зростання температури мастила є причиною зменшення в'язкості, характеристика гідродинамічного опору стає більш пологою. Це, своєю чергою, зменшує тиск у системі змащування та вимагає збільшення обертів помпи, для того, щоб підтримати тиск постійним. На підставі проведеного аналізу сформульовано вимоги до мастильних систем і запропоновано окрему систему змащення з примусовою подачею мастила. Для приводу насоса системи змащування ДВЗ запропоновано та розраховано вентильний реактивний двигун, який за своїми якостями є одним із перспективних щодо використання у такого типу системах.

Шуфр НБУВ: Ж44046

5.3.235. Investigation on the process of injection of commercial grade and blended fuel in a diesel engine / F. I. Abramchuk, A. M. Avramenko, A. P. Kuzmenko // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 40-46. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

Purpose — a computational valuation of the parameters of the process of commercial grade and blended fuel flow in the injector nozzle of a locomotive diesel engine, and its impact on spraying conditions in the combustion chamber. The scientific investigation is based on using the technique of a comparative numerical experiment. Modern numerical methods in computational fluid dynamics are used for simulating fuel flow and spraying processes in the injector nozzle and combustion chamber. It was found that when working with commercial grade fuel with maximum pressure in the area of the injector well of 85 MPa, the fuel flow velocity in the fuel injection nozzle hole reaches 434 m/s, whereas when working with fuel blended with alcohol the velocity decreases to 429 m/s (at a 25 % alcohol concentration). Due to the lower pressure of saturated vapours of the blended fuel, as compared to that of commercial grade fuel, the fuel-air mixing conditions degrade at the operating duty being investigated. The investigation helped to study the impact of blended fuel composition on changes in the processes of its flow in the injector nozzle, and on the injection into the combustion chamber and the fuel-air mixing conditions. The study results helped to develop recommendations on ensuring effective ICE operation with blended fuel. A change in the conditions of blended fuel spraying and fuel-air mixing should be taken into account when choosing effective fuel injection advance angles and fueling principles in order to ensure high ICE economic and ecological performance.

Шуфр НБУВ: Ж16377

5.3.236. Method and results of hydraulic calculation of the heat exchange surface of the once-through steam generator / V. Kravchenko, Xiaolong Zhou // Пр. Одес. політехн. ун-ту. — 2021. — Вип. 1. — С. 60-77. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

У світі відбувається збільшення інтересу до малих модульних реакторів (ММР), як перспективного джерела енергії. Україна з її розвиненим машинобудівним потенціалом може зайняти гідне місце у виробництві цих установок. Одним з основних елементів устаткування ММР є парогенератор (ПГ). Серед різних типів гідне місце займають прямоточні ПГ (ПТПГ). Прикладом ММР можуть слугувати транспортні ядерні енергетичні установки, наприклад КЛТ-40С. При проектуванні ПГ проводиться розрахунок гідравлічного опору, що необхідно для вибору насосу й оптимізації конструктивних параметрів. Розглянуто методику гідравлічного розрахунку ПТПГ зі змієподібною поверхнею нагріву. В результаті аналізу літератури відібрано формули для розрахунку гідравлічного опору для чотирьох режимів течії: поперечного обтікання теплоносієм горизонтальних змійовиків, руху всередині зігнутих труб однофазного робочого тіла, киплячої води та перегрітої пари. Наведено результати розрахунку ПГ потужністю 45 МВт із різними конструктивними параметрами: діаметра змійовиків, горизонтального та вертикального кроків розташування змійовиків у пучку, швидкості живильної води та теплоносія. Одержані результати було верифіковано порівнянням із даними розрахунку за кодом ASPEN-TECH. У результаті дослідження з'ясовано, що збільшення діаметра змійовиків, як і збільшення кроку розташування змійовиків у пучку не знижує гідравлічний опір, як очікувалося, а збільшує його в результаті погіршення теплообміну та, відповідно, збільшення теплообмінної поверхні. Збільшен-

ня швидкості теплоносія призводить до зростання опору по стороні теплоносія і не впливає на опір робочого тіла. Збільшення швидкості живильної води збільшує опір по стороні робочого тіла і не впливає на опір теплоносія.

Шифр НБУВ: Ж69120

Див. також: 5.3.120

Турбомашини. Турбобудування

5.3.237. Analysis of methods for increasing the efficiency of gas turbine unit operation / L. G. Volianska, M. Pikul, V. Otroshchenko // Наукоєм. технології. — 2021. — № 3. — С. 255-264. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

Перспективним напрямком розвитку енергетики є застосування енергозберігаючих технологій на базі газотурбінних установок, що надають змогу суттєво підвищити ефективність використання органічного палива. Одним з перспективних способів поліпшення паливної ефективності газотурбінних установок є застосування складних термодинамічних циклів. Наведено дослідження підвищення економічності газотурбінних установок шляхом удосконалення їх теплових і технологічних схем. Розглянуто схеми з проміжним охолодженням у процесі стискування повітря і з регенерацією тепла вихлопних газів. Розглянуто задачу оптимізації та вибору раціональних параметрів робочого процесу газотурбінної установки. Комплексна оптимізація параметрів термодинамічного циклу газотурбінної установки, таких як температура газу перед турбіною, ступінь підвищення тиску в компресорі, а також параметрів, що визначають робочий процес додаткових вузлів установки відіграє важливу роль для підвищення її ефективності. Як об'єкт дослідження було обрано газотурбінний привід AL-336-1/2-10, призначений для приводу газоперекачувальних агрегатів та інших промислових установок потужністю 10 МВт. Вибір параметрів робочого процесу, що забезпечують максимальну ефективність, є основним завданням при проектуванні двигунів зі складними циклами. Наведено результати числового дослідження впливу основних параметрів робочого процесу установки на ефективність, проаналізовано вплив ступеня підвищення тиску і максимальної температури циклу на параметри циклу. Проведено порівняння значень оптимального ступеня підвищення тиску та ефективного ккд з оптимальним ступенем підвищення тиску за питомою ефективною роботою для циклів простої схеми і складного. Показано, що за рахунок багатоступінчастого стискування з проміжним охолодженням і регенерацією вихлопних газів можна досягти високих значень ефективного ккд, які для газотурбінної установки простої схеми можна одержати тільки за високих параметрів циклу.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.238. Energy support for the permanent mission to Mars / M. Kulyk, L. Volianska, F. Kirchu // Proc. of the Nat. Aviation Univ. — 2020. — № 1. — С. 31-37. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Розглянуто концепцію застосування установки замкнутого циклу для планетарної системи енергозабезпечення. Наведено аналіз актуальних наданих час проектів, що ведуться в області створення газотурбінних установок замкнутого циклу для енергозабезпечення космічних апаратів і автономних об'єктів, представлено загальну інформацію про основні підсистеми енергетичних установок, що працюють по замкнутому циклу Брайтона. Показано, що газотурбінні установки із замкнутим циклом, маючи компактну і просту конструкцію, мають потенціал для підвищення ефективності вироблення електроенергії. Підсистеми установки, які забезпечують процеси теплового циклу: компресор, турбіна, джерело тепла, джерело холоду і рекуператор. Отже, потік робочого тіла виконує тепловий цикл, який перетворює теплову енергію в електричну енергію, яку можна використовувати в приміщеннях і різноманітних пристроях. Увагу приділено обґрунтуванню вибору робочого тіла, фізико-хімічні характеристики якого суттєво впливають на перебіг робочого процесу установки і визначають її основні характеристики. Наведено термодинамічний розрахунок одного з варіантів такої установки.

Шифр НБУВ: Ж70861

5.3.239. Mathematical study of energy characteristics of centrifugal pump with single-vane impeller / P. E. Trofimenko, M. V. Naida, A. V. Khomenko // Math. Modeling and Computing. — 2020. — 7, № 2. — С. 366-372. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Наведено опис конструкції відцентрового насоса з однолопатевим робочим колесом і теоретичний розрахунок такого насоса. Проведено аналіз експериментальних досліджень та порівняння з теоретичними розрахунками. Вперше одержано робочі характеристики насоса з однолопатевим робочим колесом даного виду для різних частот обертання.

Шифр НБУВ: Ж43974

Теплові електричні станції

5.3.240. Техніко-економічні показники технологій теплової енергетики, що експлуатуються в маневрених режимах

/ В. С. Коберник // Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 3. — С. 36-42. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

В об'єднаній енергосистемі України існує дефіцит електричної потужності, причина якого в недостатній кількості маневрених енергоблоків, які здатні швидко виходити на робочий режим, змінювати в широких межах величину виробленої електричної енергії. Для моделювання додаткових заходів з підвищення маневрених можливостей енергосистеми необхідно знати технічні та економічні показники технологій теплової енергетики з урахуванням роботи в маневрених режимах. Мета роботи — визначення коефіцієнтів корисної дії залежно від навантаження; витрат на пуски залежно від часу простою і різних цін палив; впливу маневрених режимів на ресурсні показники; а також порівняння показників для різних технологій теплової енергетики. Розглянуто такі технології теплової енергетики: паротурбінні надкритичного тиску, що працюють на природному газі або на вугіллі (кам'яному чи бурому), парогазові, газотурбінні та газопоршневі установки. Одержано формули для розрахунків і визначено вплив роботи енергетичних установок в маневрених режимах на коефіцієнти корисної дії при роботі на газовому або вугільному паливі. Порівняно питомі витрати на пуск залежно від типу устаткування і часу простою в резерві. Визначено вартості старту установок теплової енергетики для балансування енергосистеми за різного часу простою. Як приклад розглянуто варіанти балансування потужності 660 МВт різним складом устаткування. Вартість старту найбільша для паротурбінних установок, що працюють на вугіллі, а склад обладнання з найменшою вартістю старту змінюється залежно від часу простою: до 2 год, 2 — 5 год, більше 5 год. Одержано формули для перерахунку вартості старту за різних цін палив. Проаналізовано вплив маневрених режимів на ресурсні показники установок теплової енергетики. Існуючі в ОЕС України генеруючі джерела теплової енергетики фактично вичерпали фізичні можливості для забезпечення регулювання навантаження, тому необхідно вводити нові високоманеврені потужності, для визначення обсягів впровадження яких можливо застосовувати одержані технічні та економічні показники технологій теплової енергетики.

Шифр НБУВ: Ж70419

5.3.241. Урахування використання акумуляційних систем у моделі прогнозування довготривалого розвитку електроенергетичної системи / Т. П. Нечаєва // Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 3. — С. 14-22. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Стрімке зростання частки відновлюваної генерації в електроенергетичних системах світу, зумовлено прагненням світової спільноти до стійкої екологічно чистої енергетики, стримання глобальних змін клімату, призвело до широкого використання потужностей вітрових та сонячних електростанцій наслідком значного підвищення їх продуктивності та конкурентоспроможності. За значних обсягів генерації цих ВДЕ виникають складності у балансуванні енергосистеми, зумовлені недостатньою гнучкістю традиційних потужностей, що призводить до необхідності обмеження їх відпуску. Завдяки унікальним можливостям накопичення, зберігання та повторного відпуску електроенергії, акумуляційні системи розглядаються як ключове рішення для розв'язу ряду технічних та економічних проблем інтеграції у електроенергетичну систему вітрової та сонячної генерації. Накопичувачі електроенергії можуть використовуватися для зберігання надлишкових обсягів генерації вітрових та сонячних, яку буде використано пізніше, мінімізуючи або усуваючи обмеження їх відпуску. Представлено підходи до врахування використання акумуляційних систем накопичення електроенергії у частково-цілоцільовій моделі прогнозування розвитку структури генеруючих потужностей електроенергетичної системи. Використання потужностей акумуляційних систем у балансах покриття добових графіків електричного навантаження енергосистеми в режимах зберігання/відпуску електроенергії промодельовано з урахуванням доступної ємності накопичення. Для гідроенергетичних потужностей враховано обмеження на водність ресурсу. Батарейні акумуляційні системи забезпечують перенесення у балансах покриття навантаження надлишкової потужності вітрових та сонячних електростанцій за вичерпання можливості подальшого розвантаження інших генеруючих джерел до пікових годин споживання.

Шифр НБУВ: Ж70419

5.3.242. Enhancement of technical and economic indicators of power-generating units of thermal power plants by eliminating flue gas recirculation / Т. Kravets, Ye. Miroshnychenko, A. Kapustianskyi // Energy Eng. and Control Systems. — 2021. — 7, № 1. — С. 26-31. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Котлоагрегати енергоблоків теплових електричних станцій України потребують модернізації або заміни у короткостроковій перспективі, що є важливим для енергетичної безпеки загальнодержавного рівня. Визначено один із можливих варіантів покращання показників ефективності роботи вугільних котлоагрегатів та енергоблоків у цілому до значень, що перевищують проектні. Таким варіантом покращання є відмова від технології застосування димових газів як сушильного та вентиляційного агента пилосистем та її заміна на пряме скидання газового потоку у паливну котла. Шляхом числових розрахунків досліджено зміну показників економічності та маневреності енергоблоків у разі заміни сис-

теми пілопритотування з кульовими барабанными млинами та сушінням вугілля димовими газами на схему з кільцево-кульовими млинами, що використовують як сушильно-вентилюваний агент гаряче повітря.

Шифр НБУВ: Ж44046

5.3.243. Switching 300 MW power-generating units with gas-and-oil-fired boilers to increased load mode / S. Mysak, M. Kuznetsova, M. Martynyak-Andrushko // Energy Eng. and Control Systems. — 2021. — 7, № 1. — С. 32-37. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Мета роботи — розроблення рекомендацій із переведення діючих енергоблоків потужністю 300 МВт на роботу у випадку підвищеного навантаження шляхом використання прийнятних у розрахунках і під час виготовлення енергетичного обладнання резервів зі збереженням критеріїв надійності та показників економічності його роботи. Підвищення потужності діючих енергоблоків відбувається у 3 етапи. На першому етапі проводиться обстеження технічного стану та умов експлуатації, визначення заходів, спрямованих на підвищення потужності, перевантажувальних можливостей, причин, що їх обмежують, заходів із модернізації та покращення технічного стану існуючого обладнання. Другий етап включає розроблення технічних рішень і реконструктивних заходів для збільшення пропускну здатності систем. На третьому етапі проводяться дослідження та випробування обладнання енергоблоків у широкому діапазоні навантажень, включаючи режими перевантажень, з оцінкою та порівнянням критеріїв надійності та показників економічності. Технічні заходи з удосконалення та модернізації обладнання є малозатратними. Більшість із них зводиться до забезпечення нормального технічного стану існуючого основного та допоміжного обладнання енергоблоків.

Шифр НБУВ: Ж44046

Див. також: 5.3.518, 5.Н.1024

Теплофікація. Теплопостачання

5.3.244. Вплив травмонебезпечності основних видів ремонтних робіт на теплогенеруючих підприємствах у холодний період року / В. Г. Наливайко, К. В. Лосьев // Гірн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 79-85. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Мета роботи — встановлення способів підвищення безпеки праці під час виконання ремонтних робіт на теплотрасах і теплогенеруючого обладнання. Також необхідно визначити найбільш травмонебезпечні види робіт і спеціальності працівників підприємств теплопостачання, які їх виконують, запропонувавши способи зменшення аварійного виробничого навантаження на них. Зменшення кількості аварійних робіт може бути досягнуто шляхом проведення профілактичних робіт на теплотрасах і теплогенеруючого обладнання, скорочуючи при цьому кількість небезпечних робіт, а так само трудові та матеріальні витрати пов'язані з їх виконанням. Дослідження проводилися з використанням математико-статистичного методу експертних оцінок. Даний метод надає змогу оперативно виявити найбільш проблемні та витратні роботи підприємств теплопостачання, які виникають у процесі експлуатації обладнання і теплотрас, так і з раповими аварійними ситуаціями. Таким чином, можна визначити перелік профілактичних робіт, які мають бути виконані в першу чергу. Дослідження з використанням математико-статистичного методу експертних оцінок надають змогу швидко визначити проблеми при організації профілактичних ремонтів на підприємствах теплопостачання. Висновки, одержані за результатами досліджень надають змогу розробити рекомендації, щодо зменшення кількості аварійних робіт на теплотрасах. Визначивши найбільш травмонебезпечні види робіт і спеціальності працівників підприємств теплопостачання, які їх виконують, необхідно зменшити виробниче навантаження, пов'язане з аварійними роботами, через проведення профілактичних робіт на найбільш потенційно небезпечних аварійних ділянках. Розроблені рекомендації на основі математико-статистичного методу експертних оцінок надають змогу покращити виробничтво організаційних робіт по ліквідації аварійних ділянок теплотрас і знизити кількість аварійних робіт, що має зменшити захворюваність працівників підприємств теплопостачання та підвищити безпечність праці, особливо в осінньо-зимовий період року. На підставі профілактичних графіків ремонтних робіт можна скласти першочерговість заміни труб аварійних ділянок теплотрас, що полегшить планування ремонтних робіт по заміні аварійних ділянок трубопроводів. Найбільш травмонебезпечними роботами є газозварювальні і електрозварювальні роботи відповідно спеціальностям, котрі їх виконують є газозварник та електрозварник. Умови їх роботи експерти визначають як небезпечні і шкідливі.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.3.245. Енергоефективність теплонасосно-адсорбційної системи консервування енергетичного обладнання з урахуванням реальних робочих процесів в адсорбційному роторі / М. К. Безродний, О. О. Майстренко // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4. — С. 7-19. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

В роботі виконано аналіз енергетичної ефективності теплонасосно-адсорбційної системи консервування енергетичного обладнання з урахуванням реальних процесів осушення і зволоження повітря в адсорбційному роторі у порівнянні з енергоефективністю стандартної системи з електричним нагрівачем регенераційного повітря. В результаті аналізу показано, що теплонасосно-адсорбційна система є багаторазово більш енергоефективною за умови не тільки теоретичних, але і реальних (неізоентальпійних) робочих процесів у адсорбційному роторі. Показано також, що існують оптимальні значення температури регенераційного повітря після конденсатора теплового насоса на вході в ротор, при яких енергетична ефективність теплонасосно-адсорбційної системи досягає максимальних значень. Встановлено, що оптимальні значення температури регенераційного повітря змінюються у вузькому діапазоні (на рівні 60 – 65 °С), а максимальні значення коефіцієнта енергоефективності суттєво зменшуються для стандартної системи з електронагрівачем і збільшуються для теплонасосно-адсорбційної системи при зменшенні температури навколишнього повітря.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.246. Перспективи використання електричних теплогенераторів у системах централізованого теплопостачання для надання допоміжних послуг енергосистемам / В. О. Дерій // Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 4. — С. 13-20. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Розроблено прогноз зміни теплового навантаження споживачів гарячої води систем централізованого теплопостачання. Показано, що сумарне по Україні середнє за рік теплове навантаження централізованих систем постачання гарячої води на сьогодні становить близько 3,0 ГВт. Воно визначає повний потенціал маневрної потужності електричних теплогенераторів для надання допоміжних послуг енергосистемам. А у зв'язку зі зменшенням чисельності населення України та попиту на теплову енергію, воно буде невинно зменшуватися та досягне в 2050 р. 1,9 ГВт (зменшиться на 36,6 % у порівнянні з 2020 р.). У неопалювальний період у ринкових умовах слід очікувати, що теплогенеруючі технології будуть конкурувати між собою за можливість підігрівати воду для систем постачання гарячої води. Поза конкуренцією будуть сонячні колектори, що не потребують палива, і тому їх використання у цей період найбільш вигідно. Далі будуть використовуватися котли на біомасі, їх мінімальна приведена середньозважена беззбиткова ціна теплової енергії (Marginal Levelized Price of Energy — MLPOE) становить 102 грн/Гкал. Газові когенераційні технології також мають великий шанс на використання їх теплової потужності (MLPOE — 258 грн/Гкал). Також будуть використовуватися теплові насоси (MLPOE — 155 грн/Гкал), електричні котли (MLPOE — 633 грн/Гкал) та газові котли (MLPOE — 964 грн/Гкал). Проведений аналіз різних варіантів надання допоміжних послуг енергосистемам показав, що з врахуванням конкуренції технологій, найбільш оптимальним є варіант залученням ТЕЦ із розміщеними в них електричними теплогенераторами. Цей варіант надає змогу виконувати, як докове регулювання потужності та навантаження енергосистем, так і регулювання під час нічного провалу їх графіків електричних навантажень. При цьому маневрена потужність для поточного часу становить близько 1,3 ГВт для добового регулювання та 1,4 ГВт для регулювання під час нічного провалу графіків електричних навантажень.

Шифр НБУВ: Ж70419

5.3.247. Перспективи використання теплових насосів у системах централізованого теплопостачання країн світу та України / В. О. Дерій, І. С. Соколовська, О. І. Тесленко // Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 3. — С. 43-52. — Бібліогр.: 40 назв. — укр.

Розглянуто тенденції використання теплових насосів у системах централізованого теплопостачання (СЦТ) країн Європи та їх перспективи в Україні. Встановлено, що з метою зменшення споживання вичогоного палива для цілей теплопостачання, у багатьох країнах світу створено спеціальні програми щодо стимулювання масового впровадження теплових насосів. Виробництво теплових насосів у країнах ЄС регламентується відповідними Директивами та Рішеннями Європейської Комісії. В Україні активно проводиться робота з гармонізації цих документів, вдосконалення та адаптації українського законодавства до європейського. У світі не існує єдиного підходу щодо регулювання впровадження та використання теплових насосів. У кожній країні діють свої регуляторні акти з відповідними дозволами та обмеженнями. Для будівництва теплонасосних систем необхідні певні дозволи відповідних відомств як на державному, так і на регіональному (місцевому) рівнях. У процесі експлуатації потужних теплових насосів проводиться моніторинг їх продуктивності та витрат енергії низькопотенційного джерела теплоти. Використання електроенергії в усіх галузях економіки світу буде розвиватися швидкими темпами. У 2050 р. електрифікація займе лідируючу позицію у виробництві теплової енергії СЦТ України, що призведе до масового використання теплових насосів. Загальна теплова потужність встановлених теплових насосів протягом найближчих тридцяти років буде зростати та в 2050 р. досягне 6,3 ГВт, що надасть змогу забезпечити річний виробіток 14,8 млн Гкал теплової енергії. Роль тепло-

вих насосів в СЦГ буде наступною: генерація теплової енергії в опалювальний період, централізоване постачання гарячої води та холодопостачання в літній період, добове регулювання електричного навантаження енергосистем.

Шифр НБУВ: Ж70419

5.3.248. Теплопостачання: навч. посіб. / О. Д. Панкевич, О. І. Ободяньська, О. В. Титко; Вінницький національний технічний університет. — Вінниця: ВНТУ, 2021. — 84 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 84. — укр.

Висвітлено теоретичні та практичні завдання з експлуатації систем теплопостачання в сучасних умовах, з урахуванням інноваційних технологій, проектування та реконструкції теплових мереж. Наведено методи розрахунку її основні формули, а також приклади розв'язання найбільш типових задач. Увагу приділено енергетичній ефективності теплофікації, системам теплопостачання, режимам регулювання централізованого теплопостачання, гідравлічному розрахунку теплових мереж.

Шифр НБУВ: ВА853283

5.3.249. Experimental research of performance characteristics for polypropylene pre-insulated pipes / V. Zhelykh, K. Kozak, V. Piznak, Y. Furdas, A. Stadnyk // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 1. — С. 64-72. — Бібліогр.: 71 назв. — англ.

За сучасних умов стрімкого розвитку технологій із різким зростанням енергопотребі необхідним фактором економічно ефективного функціонування промислових підприємств та об'єктів теплоенергетики є раціональне використання теплової енергії. Тоді як до 70 % тепла втрачається під час її транспортування до споживача, завдання пошуку енергоощадних рішень є надзвичайно актуальним. Застосування сучасної якісної теплової ізоляції трубопроводів теплової мережі є ефективним і надзвичайно важливим методом, який надає можливість скоротити втрати теплоти на 30 %. Тепловою ізоляцією передбачають для лінійних ділянок трубопроводів теплових мереж, арматури, фланцевих з'єднань, компенсаторів та опор труб для надземної, підземної каналної і безканальної прокладки. Найважливішим показником якості утеплювача є його теплопровідність. Проте, внаслідок складності та динамічності теплових процесів стандартизовані, відносно точні методи вимірювань теплопровідності будівельних матеріалів потребують значних затрат часу на виготовлення спеціальних зразків досліджуваного матеріалу, проведення випробувань, а для їх реалізації — дорогого та громіздкого обладнання. Якість усіх теплоізоляційних матеріалів трубопроводів необхідно контролювати не тільки за початковою сертифікацією, а й під час випуску на виробництві та за необхідності — і у разі постачання на будівельні майданчики. Є достатньо багато варіантів утеплення мережевих трубопроводів: мінеральне та скловолокно, спінений каучук, полімербетон тощо. Одним із популярних утеплювачів є пінополіуретан. До переваг теплопроводів із ППУ-ізоляцією зараховують низький коефіцієнт теплопровідності ППУ (0,032 — 0,04 Вт/(м·К)), технологічність виготовлення та монтажу теплопроводів, довговічність за дотримання вимог монтажу та експлуатації. Наведено результати експериментальних досліджень щодо визначення теплотехнічних характеристик попередньо ізольованих труб. Згідно з даними, одержаними експериментальним шляхом, коефіцієнт теплопровідності гладкого зразка пінополіуретану з закритими порами становить 0,031 Вт/(м·К), що є високим показником і відповідає вимогам, встановленим до теплової ізоляції трубопроводів. Порівняно теплотехнічні характеристики популярних сьогодні теплоізоляційних матеріалів, які використовують для теплових мереж — мінеральної вати та пінополіуретану. З порівняння зрозуміло, що пінополіуретан має кращі теплотехнічні характеристики, а також є безпечним для людини та може використовуватися у житлових приміщеннях.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.3.250. Feasibility study of exploiting gearbox oil temperature of wind turbine for improving a heat pump water heater in cold areas / Refat Mohammed Abdullah Eshaq, Eryi Hu, Ameen A. Alshaba, Aiman A. M. Alsenyi // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 54-62. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

Purpose — feasibility of completely dispensing with solar collectors (SCs) that are used in heat pump (HP) systems for hot water in cold areas. Since the temperature of gearbox oil is relatively high, lots of heat can be exploited. Therefore, the recovery of this unutilized heat from gearbox oil temperature of a wind turbine shows a promising solution in improving heat pump (HP) efficiency for hot water especially in cold environment or the district that is located in the north of our planet where the solar energy is very low. This investigation focuses on the feasibility of direct conversion of mechanical energy harvested from the wind speed into thermal energy by exploiting only the friction phenomenon inside the gearbox of the wind turbine by completely dispensing with solar collectors (SCs) that are used in combined solar assisted heat pump (SAHP) because the SCs have various problems, such as large heat loss, low efficiency, freezing and tube-burst, which may limit their applications. Results show that the wind turbine can provide the power required for HP during the winter season due to high wind speed in Xuzhou city, Jiangsu, China particularly in January. At best, coefficient of performance (COP) may reach 4,08 without SCs, thus the suggested

system ensures high COP in addition to decrease in the fuel consumption by 23,25 %. Wind power driven HPs have been suggested in many previous papers as a sustainable measure to provide heat to a house; however, to improve COP of HP system, we suggest using a wind turbine to directly drive the HP and exploit gearbox oil temperature in an assistant heat exchanger installed after the HP evaporator for providing additional thermal energy to refrigerant R12 and cooling the gearbox oil. The coefficient of performance (COP) of HP has reached 4,08 without SCs, so the suggested system demonstrates high COP in addition to the reduced fuel consumption. Approximately 23,25 % of energy could be saved using this novel system compared to a fuel water heater for DHW.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.3.251. Improvement of methods of comprehensive assessment of the operation efficiency of centralized heat supply systems in municipal heat power engineering / I. Kozlov, V. Kovalchuk, O. Klymchyk, K. Sova, I. Aksyonova, K. Borysenko // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 2/8. — С. 16-22. — Бібліогр.: 28 назв. — англ.

The possibility of a comprehensive assessment of the efficiency of the operation of a district heating system based on the indicator of the overall efficiency of the equipment OEE (overall equipment efficiency) and its extension to the system as a whole is considered. The disunity of the direction of existing approaches in assessing the efficiency of operation of district heating systems does not allow a comprehensive assessment of the overall efficiency of the functioning of the technological sequence of the entire system. It is proposed to consider efficiency as the probability of full functioning of all elements of the heat supply system. It is shown that the heat output of the boiler house is proportional to the power consumption of the boiler house and is approximated by a periodic function. It is shown that the main element of the heat supply system, which determines its efficiency, is the heat-generating source. As a result of the study, it is determined that the efficiency of the heat-generating source functioning increases as the maximum value of its efficiency is reached. Numerical modeling has shown that the flexible use of the installed heat generator capacity contributes to an increase in the efficiency factor from 0,53 to 0,70 and the overall efficiency of the heat supply system can be increased by more than 30 %. When designing a boiler house, it was recommended to provide for the installation of capacities with gradation 1; 0,5; 0,25. It is shown that the OEE indicator allows one to characterize the efficiency of both the heat supply system as a whole and its individual components, and can be used in the design and analysis of the operation of systems.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.252. Segmentation of heat energy consumers based on data on daily power consumption / M. Zagirnyak, A. Perekrest, V. Ogar, Ye. Chebotarova, O. Mur // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 89-96. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — improving the quality of energy consumption modes of buildings of educational institutions by determining the typical patterns of their consumption by the «k-means» method based on statistics of thermal energy consumed, their area, outdoor and indoor air temperature. Methods of statistical and intellectual data analysis, optimization methods, k-means method. It is shown that most of the researched consumers of thermal energy have similar patterns of its consumption and can be divided into separate segments according to the peculiarities of functioning. The used data set is diverse as it includes three groups of data (conditionally formed by the type of educational institutions). The buildings in groups have different areas, internal temperature to be maintained, operation modes of heating systems and so on. For each of the groups, the number of clusters corresponding to low, medium and high values of heat consumption is determined. It was found that the amount of the consumed heat and consumer behavior depends on the day of the week. The obtained results can be difficult to generalize for all existing types of buildings, but it is expected that communal buildings may have similar consumption patterns, as operating modes and norms of internal microclimate remain the same for different temperature zones and territories. The method for dividing the consumers of thermal energy into segments on the basis of the data on daily energy consumption applying the «k-means» clustering algorithm, implemented in the programming language R, is further developed. For the first time, it has been proposed to consider not one, but three groups of objects of the educational institutions. It is proposed to determine the modes of energy consumption by buildings analytically by taking into account such parameters as the area of buildings, the amount of heat consumed by them, external and internal air temperature. The results of the research are useful for heat supply companies, municipalities and can be used to develop programs and policies for energy efficiency. The given information and analytical support create a basis for the development of software solutions with the function of integration into local energy monitoring systems of a separate building, energy management system of the district and/or city. The presented results provide an opportunity to predict the cost of energy resources used for heating buildings, which increases the efficiency of engineering systems of buildings.

Шифр НБУВ: Ж16377

Див. також: 5.Н.1051

Ядерна (атомна) енергетика

5.3.253. Засади автоматизованого проектування електромагнітних екранів з урахуванням просторових факторів / Н. В. Касаткіна, Л. О. Левченко, О. М. Тихенко // Вісті Дніпров. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2. — С. 127-132. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Мета роботи — розроблення засад проектування електромагнітних екранів з урахуванням дифракційних явищ та методичних підходів до автоматизації проектних робіт. Розглянуто принципові підходи до проектування матеріалів і конструкцій для екранування електромагнітних випромінювань. Показано, що для екранування випромінювань частотами до 1 ГГц обов'язковим є врахування дифракційних явищ на краях плоских конструкцій, що зумовлює наявність «напівтіні». Надано зручний математичний апарат для визначення розмірів напівтіні залежно від довжини хвилі падаючого електромагнітного випромінювання. Обґрунтовано, що для проектування електромагнітних екранів необхідно враховувати відбиття (перевідбиття) електромагнітних хвиль від будівельних конструкцій, плоских поверхонь технологічного обладнання тощо. Запропоновано відповідний розрахунковий апарат. Одержані функції надають змогу здійснювати моделювання поширення випромінювань у захищеній зоні і обирати у автоматизованому режимі необхідні параметри екрануючого композиційного матеріалу. Головними з них є вміст і дисперсність металевої субстанції та товщина матеріалу. Вони визначають внесок у загальний коефіцієнт екранування коефіцієнтів відбиття та поглинання електромагнітних хвиль. Це надає змогу оптимізувати параметри екрануючої конструкції на принципах розумної достатності.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.3.254. Моделі прогнозування кризи течії для теплоносія надкритичних параметрів / Д. О. Федоров, В. О. Туз, С. В. Клевцов // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 1. — С. 81-87. — Бібліогр.: 86 назв. — укр.

Зацікавленість до проблематики різних теплофізичних і гідродинамічних явищ в атомній галузі визначено реальним застосуванням в області аналізу аварійних процесів, пов'язаних з втратою теплоносія у випадку порушень герметичності контуру охолодження в ядерних енергетичних установках. У роботі проведено аналітичний огляд існуючих підходів математичного представлення явища критичного витікання середовища та актуальних прогнозних моделей. Надано опис фізичної суті такого феномену. Виконано аналіз існуючих моделей процесу для однофазного і двофазного потоку з урахуванням їх теплофізичних властивостей та залучених припущень. Задача полягала у аналізі, оцінці її актуалізації даних використання моделей, що необхідно для одержання замкаючої характеристики процесу. Розглянуто фізичні аспекти її особливості зазначеного явища для теплоносія надкритичних параметрів. Сформульовано вимоги до універсальної моделі кризи течії з подальшим її використанням в системних теплогідрравлічних кодах для оцінки проблем ядерної безпеки перспективних ядерних реакторів IV-го покоління.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.255. Удосконалення методів розрахункового обґрунтування безпечної експлуатації опорних елементів реактора ВВЕР-1000: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.14.14 / В. О. Посох; Одеський національний політехнічний університет. — Одеса, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Розглянуто питання підвищення безпеки експлуатації АЕС шляхом удосконалення існуючих методів розрахункового обґрунтування надійної та безпечної експлуатації опорних елементів (ОЕ) у понадпроектний строк, а саме вдосконалення методів урахування навантажень на ОЕ від протікання проектних режимів експлуатації енергоблока. Представлено аналіз і систематизацію існуючих методів розрахункового обґрунтування безпечної експлуатації ОЕ реактора, які наведено у проектних розрахунках, у матеріалах з обґрунтування продовження строку експлуатації, а також у матеріалах, що опубліковані в міжнародних наукових виданнях. Висвітлено їх основні недоліки. Проведено аналіз проектних режимів експлуатації енергоблока, виконано їх узагальнення за принципом впливу на ОЕ. Вдосконалено методи визначення жорсткостей ОЕ та розрахункових зусиль на ОЕ з метою коректного врахування навантажень під дією проектних режимів експлуатації енергоблока. Розроблено розрахункові моделі ОЕ у повній постановці (без застосування умов симетрії). Виконано розрахункові обґрунтування безпечної експлуатації ОЕ на основі застосування вдосконалених методів. Здійснено порівняння результатів розрахунку, одержаних із використанням запропонованих методів, із результатами, одержаними раніше існуючих методів. Проведено верифікацію стрижневої розрахункової моделі корпусу реактора (КР).

Шифр НБУВ: РА446656

5.3.256. An analysis of $\text{SmBa}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Co}_2\text{O}_{3+d}$ double perovskite oxide for intermediate-temperature solid oxide fuel cells / A. Subardi, I. Susanto, R. Kartikasari, T. Tugino, H. Kuntara, A. E. Wijaya, M. J. Purnomo, A. Indra, H. Fahmi, Y.-P. Fu // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/12. — С. 6-14. — Бібліогр.: 43 назв. — англ.

The main obstacle to solid oxide fuel cells (SOFCs) implementation is the high operating temperature in the range of 800 – 1000 °C so that it has an impact on high costs. SOFCs work at high temperatures causing rapid breakdown between layers (anode, electrolyte, and cathode) because they have different thermal expansion. The study focused on reducing the operating temperature in the medium temperature range. $\text{SmBa}_{0.5}\text{Sr}_{0.5}\text{Co}_2\text{O}_{3+d}$ (SBSC) oxide was studied as a cathode material for IT-SOFCs based on $\text{Ce}_{0.8}\text{Sm}_{0.2}\text{O}_{1.9}$ (SDC) electrolyte. The SBSC powder was prepared using the solid-state reaction method with repeated ball-milling and calcining. Alumina grinding balls are used because they have a high hardness to crush and smooth the powder of SOFC material. The specimens were then tested as cathode material for SOFC at intermediate temperature (600 – 800 °C) using X-ray powder diffraction (XRD), thermogravimetric analysis (TGA), electrochemical, and scanning electron microscopy (SEM) tests. The X-ray powder diffraction (XRD) pattern of SBSC powder can be indexed to a tetragonal space group (P4/mmm). The overall change in mass of the SBSC powder is 8 % at a temperature range of 125 – 800 °C. A sample of SBSC powder showed a high oxygen content (5+δ) that reached 5,92 and 5,41 at temperatures of 200 °C and 800 °C, respectively. High diffusion levels and increased surface activity of oxygen reduction reactions (ORRs) can be affected by high oxygen content (5+δ). The polarization resistance (R_p) of samples sintered at 1000 °C is 4,02 $\Omega \text{ cm}^2$ at 600 °C, 1,04 $\Omega \text{ cm}^2$ at 700 °C, and 0,42 $\Omega \text{ cm}^2$ at 800 °C. The power density of the SBSC cathode is 336,1, 387,3, and 357,4 mW/cm^2 at temperatures of 625 °C, 650 °C, and 675 °C, respectively. The SBSC demonstrates as a prospective cathode material for IT-SOFC.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.257. Analysis of computer modelling results on fuel rods strength and condition at reduced or absent cooling caused by accident / S. Lys // Energy Eng. and Control Systems. — 2021. — 7, № 1. — С. 7-16. — Бібліогр.: 8 назв. — англ.

Наведено феноменологію поведінки твєлів у важкій аварії. Як приклад наведено опис експеримента з тяжким пошкодженням 19-твєльної збірки типу ВВЕР, проведеного на установці CORA (Дослідницький Центр Карлсруе, Німеччина). Наведено умови випробування та результати посттєстових досліджень збірки. Наведено стислий опис твєльного коду RAPTA-SFD, який брав участь в Міжнародній Стандартній Проблемі ISP-36. Наведено основні результати розрахункового моделювання експеримента CORA-W2 із використанням коду RAPTA-SFD. Серед наведених експериментально-розрахункових результатів значне місце займають дані щодо поведінки елементів із нержавіючої сталі. Конструкція випробуваної в експерименті CORA-W2 збірки містила значну кількість сталевих елементів: дистанціонуючі решітки, направляючий канал, оболонка поглинаючого елемента. Дистанціонуючі решітки і направляючий канал сучасної вдосконаленої тепловиділяючої збірки (УТВЗ) ВВЕР-1000 виготовляються з цирконієвого сплаву, тому відносні кількісні характеристики хімічних взаємодій матеріалів із нержавіючої сталі для сучасної УТВЗ в аналогічних умовах будуть значно нижчими.

Шифр НБУВ: Ж44046

5.3.258. Grounds for searching the best solution for controlling the pressurized water reactor in dynamic modes when changing the controlled parameters / T. Petik, V. Vataman, K. Beglov, A. Lysyuk // Energy Eng. and Control Systems. — 2021. — 7, № 1. — С. 56-61. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Мета роботи — розробка інформаційної технології оптимізації управління складними динамічними системами (СДС) на етапі їх проектування, яка має реалізовувати можливості моделювання лінійних і нелінійних динамічних систем; аналіз та синтез цих систем, їх оптимізація за різними критеріями якості. Задача полягає у розробці структури та елементів інформаційної технології оптимізації управління СДС, зокрема автоматизованих систем управління. Запропоновано загальну структуру та функціональну модель інформаційної технології аналізу та синтезу систем управління, яка включає моделювання динамічних систем у вигляді систем диференціальних рівнянь і передавальних функцій, інтегрування систем диференціальних рівнянь, обчислення критеріїв якості систем, методи для розв'язання різних задач оптимізації, наочне представлення інформації щодо розв'язків задач оптимізації динамічних систем.

Шифр НБУВ: Ж44046

Див. також: 5.Л.803

Атомні електричні станції

5.3.259. Алгоритм рейтингування для оцінювання системи управління охороною праці / Л. Д. Третьякова, О. С. Лячук // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 3. — С. 72-84. — Бібліогр.: 29 назв. — укр.

Запропоновано систему рейтингування одностопних електроенергетичних підприємств для оцінювання ефективності системи управління охороною праці. Наведено статистичну інформацію стосовно частоти виникнення нещасних випадків та їх наслідки

для здоров'я працівників. Розглянуто новітні програми профілактики та усунення потенційних небезпек, які показують доцільність впровадження системи рейтингування. Розроблено методологію оцінки потенційних небезпек на підставі аналізу небезпечних і шкідливих професійних факторів. Розроблено алгоритм рейтингування на основі формальних показників безпеки за узагальненням за методом Копленда. Проаналізовано основні причини виникнення нещасних випадків, які призводять до травмування та виникнення професійних захворювань серед працівників атомних електричних станцій. Виконано порівняльну оцінку небезпечних і шкідливих професійних факторів на робочих місцях працівників чотирьох атомних електричних станцій. Наведено результати розрахунків на кожній АЕС показників безпеки: коефіцієнтів виробничого травматизму, профзахворювань, умов праці, небезпечності технологічних процесів та будівель, забезпечення засобами індивідуального захисту, витрат на охорону праці та ризиків настання нещасних випадків. Представлено результати рейтингування 4-х АЕС.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.260. Новий спосіб відновлення зношених поверхонь сталевих деталей насосного обладнання атомних електростанцій / Н. В. Тарельник // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 2. — С. 32-39. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Запропоновано новий спосіб відновлення зношених поверхонь сталевих деталей насосного обладнання атомних електростанцій, що підлягає радіаційному опромінюванню. Спосіб належить до галузі електрофізичної та електрохімічної обробки, зокрема до електроіскрового легування (ЕІЛ), і може бути застосованим для ремонту деталей машин атомних електростанцій. Спосіб ЕІЛ має ряд специфічних особливостей: матеріал анода (легувальний матеріал) може утворювати на поверхні катода (легований поверхні) шар покриття, надзвичайно міцно зчеплений з поверхнею; легування можна здійснювати у строго зазначених місцях (радіусом від часток міліметра і більше), не захищаючи при цьому решту поверхні деталі; технологія ЕІЛ металевих поверхонь дуже проста, а необхідна апаратура компактна і транспортбельна. Спосіб включає нанесення покриття на зношену поверхню деталі за методом ЕІЛ одним і тим же металевим електродом — інструментом з матеріалу (сталь 12Х18Н10Т або нікель), який не містить спеціальних добавок кобальту та інших елементів, які утворюють довгоживучі ізотопи в активному робочому середовищі. ЕІЛ здійснюють у два етапи. При цьому перед першим етапом нанесення покриття металевим електродом-інструментом на зношену сталеву поверхню за методом ЕІЛ наносять шар покриття графітовим електродом — інструментом з енергією розряду $W_p = 0,02$ Дж і продуктивністю $0,3$ см²/хв. Далі виконують перший етап нанесення шару покриття на одержану поверхню за допомогою методу ЕІЛ металевим електродом — інструментом за енергії розряду $0,20$ — $0,55$ Дж і продуктивності $1,6$ — $2,5$ см²/хв, яке забезпечує товщину поверхні $0,09$ — $0,16$ мм та її суцільність 100 %. Після цього одержану поверхню піддають другому етапу нанесення шару покриття з використанням методу ЕІЛ тим же металевим електродом — інструментом з енергією розряду $0,55$ — $0,90$ Дж і продуктивністю $2,5$ — $3,4$ см²/хв.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.3.261. Проблематика моделювання внутрішньокорпусної фази важкої аварії / Ю. А. Онишук, С. В. Клевцов // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 3. — С. 111-121. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Тяжкі аварії на АЕС відрізняються своєю складністю, багатогранністю та широкими взаємозв'язками. При моделюванні внутрішньокорпусної фази важкої аварії існують значні невизначеності, насамперед пов'язані з переміщенням матеріалів зруйнованої активної зони в нижню частину корпусу реактора, а також з його подальшим розігрівом і супутніми високотемпературними фізичними процесами. Детальне комплексне дослідження даних процесів надасть змогу надійно прогнозувати динаміку перебігу важкої аварії, час відмови корпусу реактора та обґрунтувати більш ефективні дії персоналу по управлінню важкими аваріями і аварійному реагуванню. Представлено аналіз перебігу важкої аварії, виділено та проаналізовано основні фази внутрішньокорпусної фази важкої аварії. Проведено аналіз характерних для даних фаз процесів та явищ. Розглянуто основні невизначеності, що виникають при моделюванні процесів важкої аварії в межах корпусу реактору. Для усунення/зменшення невизначеності запропоновано підхід до спряженого моделювання важкої аварії з застосуванням CFD-коду ANSYS CFX та системного теплогідравлічного коду RELAP5/Mod 3.2.

Шифр НБУВ: Ж22833

Гідроенергетика

5.3.262. Підконтрольна експлуатація обладнання насосних станцій: навч. посіб. / В. О. Панченко, В. Ф. Герман, О. В. Івченко, А. В. Євтухов, Д. О. Жигилій; ред.: В. О. Панченко; Сумський державний університет. — Суми: Сум. держ ун-т, 2020. — 269 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 267-269. — укр.

Розглянуто питання, що виникають під час експлуатації насосних установок та насосних станцій різного призначення. Зазначено можливі несправності, що можуть бути виявлені під час роботи насосів, їх причини та способи усунення, а також заходи з покращання експлуатації насосів і насосних установок. Наведено дані стосовно матеріалів, пристроїв та обладнання, використовуваних під час експлуатації насосів. Розглянуто питання щодо розрахунку режимів роботи та основних параметрів лопатевих насосів та їх робочих характеристик.

Шифр НБУВ: ВА854716

5.3.263. Прогнозування вібраційного стану електронасосного агрегату / М. І. Сотник, В. В. Москаленко, А. О. Сохань, Д. І. Сухостаєць // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 3. — С. 19-25. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Експлуатація електромеханічних систем на нерозрахункових режимах, у складі яких використовуються відцентрові насоси, супроводжується рядом негативних факторів, особливе місце серед яких займає надмірна лопатева вібрація насоса, яка негативно впливає на його експлуатаційні характеристики та зумовлює скорочення ресурсу роботи основних вузлів насосного агрегату. Виходячи з цього, актуальною задачею є покращання експлуатаційних (вібраційних) характеристик насоса, як складової електромеханічних систем, що за рахунок підвищення енергоефективності робочого процесу електромеханічних систем та/або зменшення загальної вартості життєвого циклу насосів у їх складі, у кінцевому результаті надасть значний економічний ефект. За результатами проведеного експериментального дослідження вібраційного стану корпусу підшипника насоса Д2000-100-2, що функціонує у складі електромеханічних систем, та інтенсивності пульсації тиску рідини на його виході, встановлено граничне середньоквадратичне значення амплітуди пульсації тиску ($\Delta P > 35,8$ кПа та/або $3,4$ % Н), за якого спостерігається перевищення встановленого ISO 10816:3-2014 граничного середньоквадратичного значення віброшвидкості корпусу підшипника насоса ($V > 2,8$ мм/с) та визначено коефіцієнт кореляції ($k = V_n/\Delta P$), що характеризує середньоквадратичне значення віброшвидкості корпусу підшипника насоса на лопатевій частоті (V_n) залежно від середньоквадратичного значення амплітуди лопатевих пульсацій тиску на його виході (ΔP). Оскільки, кількість та систематичність експериментальних досліджень щодо впливу параметрів насоса на інтенсивність його лопатевої вібрації ускладнюється високою вартістю їх проведення, тому доцільно у подальших дослідженнях як непрямий показник середньоквадратичного значення віброшвидкості корпусу підшипника насоса на лопатевій частоті використовувати середньоквадратичне значення амплітуди лопатевих пульсацій тиску. Інтенсивність пульсацій тиску та вплив основних параметрів насоса на їх амплітуду, з достатньою для інженерних розрахунків точністю, можливо визначити шляхом числового моделювання нестационарної течії рідини у проточній частині насоса.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.264. Analytical and experimental assessment of screw centrifugal pump at improving its design / Н. Nazarenko // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4. — С. 63-68. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Purpose — development of analytical and experimental assessment of screw centrifugal type pump at a design stage, which permits defining more precisely its power and cavitation characteristics. To achieve the above-mentioned purpose, the technique that includes the following possibilities was developed: make the list of changes which increase the efficiency of the existing pump; quickly and with high precision to estimate influence of certain constructive and/or regime changes on efficiency of the existing pump without difficult flow calculations; determine the need to develop a new pump, if all the changes of the existing pump did not give a positive result; determine changes influence on cavitation properties of the existing pump; calculate the efficiency dispersion during hydraulic tests of the modified pump. During the research, an analytical and experimental technique which permits determining increase in the pump efficiency quickly and with high precision at the change in pump design and/or operating mode was developed. The developed technique determines how all changes in the existing pump influence its anti-cavitation properties. The above mentioned technique also allows calculating the efficiency dispersion during hydraulic tests of the modified pump. The technique determines the need to develop a new pump, if all the changes in the existing pump did not give a positive result. The use of the presented calculation technique, at a design stage, allows estimating the efficiency of the developed pump more precisely. The developed technique allows increasing the efficiency assessment accuracy and cavitation characteristics of low-flow high-speed screw centrifugal pump. During the research, new empirical dependences were obtained that permit defining more precisely power and cavitation characteristics of low-flow high-speed screw centrifugal pump. The presented technique at a design stage allows estimating the developed pump efficiency more precisely. Due to this, it is possible to reduce the time for pump development and its development tests.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.3.265. Experimental integral regulating parameters of a bladder-type hydraulic accumulator / V. Zhuk, O. Verbovskiy,

I. Popadiuk, Y. Voron // Theory and Building Practice. — 2020. — № 2, № 1. — С. 73-80. — Бібліогр.: 79 назв. — англ.

Застосування гідроакумуляторів значно зменшує частоту включень насосів, суттєво збільшуючи ресурс їх роботи. Основними факторами, що впливають на регульовальні параметри гідроакумуляторів, є характеристики газових процесів, які відбуваються під час стиснення та розширення газового середовища. Вдосконалено методику експериментального визначення інтегральних регульовальних характеристик гідроакумулятора мембранного типу, а також експериментального визначення показника політропи газових процесів в гідроакумуляторі шляхом одночасного визначення в режимі онлайн зміни тиску повітря в гідроакумуляторі та об'єму витісненої з гідроакумулятора рідини. Виготовлено стенд для експериментального дослідження перехідних газових процесів у баці гідроакумулятора мембранного типу. Експериментальні залежності абсолютного тиску повітря в гідроакумуляторі від його об'єму з достатньою для практики точністю можуть бути описані найпростішими степеневими залежностями, тобто описані за моделлю ідеального газу. Для чотирьох послідовних циклів розрядки дослідного гідроакумулятора за незмінного ступеня відкриття запірно-регульовального пристрою на виході трубопроводу одержано відносно незначні, але систематичні зміни інтегральних регульовальних характеристик гідроакумулятора, а саме: збільшення регульовального об'єму на 6,0 % (від циклу №1 до циклу №4), зменшення часу розрядки гідроакумулятора на 3,6 % і збільшення середньої об'ємної витрати води на виході з гідроакумулятора на 10,0 %. Одержано систематичне зменшення для кожного наступного циклу розрядки значення показника політропи газового процесу від 2,07 для циклу №1 до 1,945 для циклу №4. Одержані систематичні зміни пояснено наявністю перехідних термодинамічних процесів у газовому середовищі гідроакумулятора до встановлення динамічної рівноваги з зовнішнім середовищем.

Шифр НБУВ: Ж44353

Див. також: 5.3.148, 5.3.208

Інші галузі енергетики

Вітроенергетика. Вітротехніка

5.3.266. **Комплексне конструювання багатомашинної електро-механічної системи вітрогенераторів** / О. М. Попович, Л. К. Листовщик, А. Крібаа // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 3. — С. 66-71. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Обґрунтовано напрямок модернізації вітроенергетичної установи, який спрямовано на комплексне підвищення енергетичної ефективності та ресурсозбереження. З урахуванням причин руйнування зубців зубчастої передачі запропоновано конструктивну схему одноступеневого редуктора з кількома вихідними валами. Така схема надає змогу розподілити вихідну потужність на декілька електричних машин, що, в свою чергу, зменшує механічне напруження в зоні контакту зубців зубчастого колеса і шестерень вихідних валів. За рахунок розділення вихідної потужності на декілька машин також зменшуються масогабаритні показники редуктора. Рівномірність розподілу потужності на вали може порушуватись розбіжністю параметрів зубцевих передач, електромагнітних і механічних параметрів електричних машин. В запропонованій конструктивній схемі рівномірність потоків енергії за валами забезпечується послідовною схемою з'єднання фаз обмоток статорів електричних генераторів.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.267. **A power quality enhanced for the wind turbine with sensorless direct power control under different input voltage conditions** / Z. E. Z. Laggoun, H. Benalla, K. Nebti // Електротехніка і електромеханіка. — 2021. — № 6. — С. 64-71. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Якість електроенергії має важливе значення під час збоїв, на рівні силових електронних пристроїв будуть мати місце серйозні проблеми експлуатації, що викликають небезпечні пошкодження. Мета роботи — розробка нового підходу до прямого керування потужністю без датчика напруги мережі; що покращує якість і контроль перетворювачів миттєвої активної та реактивної потужності. Обговорено методику без датчика напруги мережі з прямим керуванням потужністю на основі таблиці перемикання, що є класичним підходом, та проаналізовано його продуктивність у разі збільшення та зменшення навантаження. Крім того, ефективність запропонованої методики також проаналізовано за тих же обставин, та їх продуктивність порівняно. Новий метод складається з нелінійного мережевого контролера з модуляцією напруги та звичайного контролера, який гарантує дуже хороші результати в збудженій мережі. Запропонований метод перевіряється за допомогою MATLAB/Simulink. Результати моделювання за різних умов вхідної напруги показують, що запропонований метод не тільки має хороші характеристики відстеження активної та реактивної потужності, але також знижує поточний THD до 1,9 %, що значно нижче, ніж вимоги для роботи мережі.

Шифр НБУВ: Ж23986

Див. також: 5.Н.965

Геліоенергетика. Геліотехніка

5.3.268. **Визначення енергетично ефективного рівня швидкості перемішувального органу електромеханічної системи** / М. М. Заблудський, М. О. Сподоба // Електротехніка і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 4. — С. 17-26. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

На сьогоднішній день зброджування біомаси у біогазових установках є одним з найпрогресивніших, екологічно та економічно вигідних рішень для одержання енергії із відходів. Однак, процес анаеробного зброджування відходів є довготривалим, тому одним з головних чинників інтенсифікації процесу є перемішування. Аналіз відомих досліджень вітчизняних та закордонних науковців вказує на актуальність питання зниження енерговитрат на процес перемішування. Мета дослідження — визначення енергетично ефективного рівня швидкості лопатової двоярусної мішалки з лопатями, встановленими під кутом 45° для малих біогазових реакторів. При вирішенні поставлених завдань застосовуються загальні методи фізики, тривимірне моделювання, обробка і візуалізація одержаних результатів у програмах SolidWorks Flow Simulation та Wolfram Mathematica. З використанням 3D моделювання досліджено вплив частоти обертання мішалки на картину розподілу векторів швидкості потоків субстрату у біогазовому реакторі. Одержано та проаналізовано графіки споживаної потужності на початку перемішування для різної частоти обертання мішалки, а також виконано порівняння між собою рівнів енергії, що витрачається відповідно на перемішування біомаси за період пуску та весь період перемішування. Запропоновано методику визначення енергоефективної частоти обертання перемішувального органу електромеханічної системи біогазових реакторів. Результати можуть бути використані при будівництві та модернізації існуючих біогазових установок для зменшення енергоспоживання процесу перемішування субстрату. На основі проведених досліджень зроблено висновок, що для лопатової двоярусної мішалки з лопатями, встановленими під кутом 45°, енергетично ефективний рівень швидкості мішалки становить 40 об/хв. За такої частоти обертання спостерігається обережне та інтенсивне перемішування біомаси по всьому об'єму резервуару, а середня швидкість векторів потоків переміщення біомаси у об'ємі складає 0,273 м/с. Енергія на один цикл перемішування біомаси складає 2471,3 Дж, при цьому, відсоткове значення витраченої енергії за період пуску становить 0,62 % від енергії, яку витрачено за весь період перемішування.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.269. **Оптимальне завантаження генеруючих потужностей енергосистеми за умов експлуатації сонячних електростанцій із системами акумуляування** / С. В. Шульженко, Т. П. Нечаєва, І. М. Буратинський // Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 4. — С. 4-12. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Через збільшення частки виробництва електричної енергії (е/е) на сонячних фотоелектричних електростанціях (СЕС), зі зниженням рівня споживання е/е та за низької гнучкості енергосистеми вже відбуваються вимушені диспетчерські обмеження генеруючих потужностей. Вирішити проблему виникнення профіциту потужності за збільшення потужності СЕС можна шляхом впровадження у її структуру системи акумуляування електроенергії (САЕ). Мета дослідження — розроблення математичної моделі спільної роботи СЕС та САЕ для формування характерних годинних добових профілів потужності відпуску е/е в енергосистему з подальшим проведенням оцінки впливу роботи таких гібридних електростанцій на зміну режимів завантаження традиційних генеруючих потужностей в Об'єднаній енергосистемі України. Запропонована математична модель спільної роботи СЕС та САЕ по суті є алгоритмом керування такою гібридною електростанцією, основний принцип якого полягає у тому, що протягом періоду максимального сонячного опромінювання заряджання акумуляторних батарей (АБ) здійснюється до максимального можливого рівня, що відповідає доступній ємності, а якщо обсяг е/е, виробленої на СЕС, є меншим за доступну ємність, то вся вироблена е/е накопичується для подальшого розряджання. Таким чином, виділяються основні режими спільної роботи СЕС та САЕ: режим № 1 — коли вся вироблена е/е на СЕС заряджається у АБ із подальшим розряджанням; режим № 2 — лише частина виробленої е/е на СЕС переноситься у часі, а інша частина відпускається в енергосистему напрямом. На основі розробленої математичної моделі було сформовано добові профілі спільної роботи СЕС та САЕ для цілого року. Аналіз одержаних добових профілів для цілого року показав, що для доби із максимальним сонячним опроміненням для перенесення 20 % від усієї виробленої е/е на СЕС потужність розряджання АБ має становити біля 37 % від встановленої потужності інверторів. Таким чином, за встановленої потужності СЕС на рівні 11 ГВт сумарна потужність АБ має становити 4 ГВт, а ємність їх заряджання — 16 ГВт-год. Із використанням моделі математичного програмування визначення оптимального складу та завантаження енергоблоків енергосистеми у разі покриття добового графіка електричних навантажень для кожної доби року було визначено, що впровадження АБ до СЕС впливає на показники роботи енергосистеми в цілому. Перенесення 20 % пікової потужності генерації СЕС, за її встановленої потужності 11 ГВт на рівні 2040 р., призводить до: зростання ви-

робництва e/e АЕС на 8 % зі збільшення кількості енергоблоків встановленої потужністю 1000 МВт; обсяги виробництва e/e на вугільних ТЕС зменшуються на 20 %; обсяги генерації ГАЕС зменшуються на 4,5 % та обсяги розряджання загальносистемних САЕ знижуються на 57 %. Зменшення споживання вугілля на 19 % забезпечує скорочення на 15 — 19 % викидів двоокису вуглецю, оксидів сірки, оксидів азоту та пилу, що є важливими результатами для досягнення екологічних цілей України.

Шифр НБУВ: Ж70419

5.3.270. Розрахунок віртуальної щільності хмари на основі перетворення Фур'є / О. Г. Збронський, К. С. Клен, В. Я. Жуйков // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — № 3. — С. 36-40. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Запропоновано методику визначення віртуальної щільності хмари (ВЦХ) із метою прогнозування потужності на виході сонячних панелей на певному інтервалі часу. Розглянуто випадок, коли лінійна швидкість руху хмари є значно більшою за швидкість Сонця, яка визначається його кутовим переміщенням. Для розрахунку ВЦХ застосовується метод прямого та зворотного дискретного перетворення Фур'є. Побудовано тривимірну модель хмари за даними її віртуальної щільності.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.3.271. A nature based novel maximum power point tracking algorithm for partial shading conditions / S. A. Khan, T. Mahmood, K. S. Awan // Електротехніка і електромеханіка. — 2021. — № 6. — С. 54-63. — Бібліогр.: 40 назв. — англ.

Величезний попит на зелену енергію за останні кілька десятиліть привернув увагу вчених і дослідників. Сонячна енергія є найбільш поширеним і доступним джерелом, але мало місце дуже багато проблем з оптимальним одержанням виробленої енергії. Факторами, що впливають на відстеження точки максимальної потужності фотоелектричних систем, є вхідна освітленість, температура, навантаження та ін. Зміни рівня освітленості призводять до часткового затемнення, яке викликає зниження продуктивності, не дозволяючи системі працювати на максимальній точці потужності. У літературі було запропоновано багато методів для оптимізації роботи фотоелектричних систем, але кожен метод має недоліки, які стримують їх використання. Реальні проблеми виникають, коли часткове затемнення дуже сильне; саме в цьому випадку більшість методів демонструють свої найбільші недоліки. Дану роботу присвячено цій проблемі та вирішує її повною мірою. Новизна запропонованої роботи полягає в тому, що вона запроваджує новий природний алгоритм, що працює за принципом розмноження рослин. Це природний метод оптимізації, якому слідує рослини, щоб вижити та розмножуватися в різних умовах навколишнього середовища. Запропонований метод ефективно відстежує глобальний пік за всіх умов затемнення, є простим у реалізації з високою точністю та швидкістю відстеження. Мета роботи — побудова алгоритму, який може відстежувати глобальний пік фотоелектричних систем за всіх умов затемнення та виділяти з системи максимально можливу потужність, є простим і легким у реалізації. Метод реалізовано у MATLAB/Simulink на електричній моделі, яка використовує модель фотоелектричних елементів. Для перевірки результатів застосовано різні затемнення. Результати показали, що для різних фотоелектричних конфігурацій алгоритм дуже добре працює в умовах рівномірного та часткового затемнення. Його точність, ефективність відстеження та час відстеження значно збільшилися. Проект може бути дуже корисним, оскільки він покращує характеристики фотоелектричних систем, що може зробити їх самодостатніми в електроенергетиці, концентрується на сталому розвитку та скорочує забруднення довкілля. Таким чином, це може мати величезний вплив на життя людини.

Шифр НБУВ: Ж23986

5.3.272. Analysis of factors for forecasting electric power generation by solar power plants / D. Matushkin, A. Bosak, L. Kulakovskiy // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4. — С. 64-69. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

Нова модель оптового ринку електроенергії передбачає функціонування ринку на добу вперед. На цьому ринку генеруюча компанія бере на себе зобов'язання по постачанню певної кількості електроенергії. Тому для сонячної електростанції (СЕС) необхідно здійснювати якомога точний прогноз можливого виробітку електроенергії, що залежить від певних факторів. В роботі проаналізовано та виділено фактори, що мають бути включені у прогнозну математичну модель визначення потужності сонячної електростанції на певний короткостроковий період на основі даних СЕС, розміщеної в Київській обл., а саме, інтенсивність освітлення, температура та вологість навколишнього середовища, швидкість вітру та атмосферний тиск. Здійснено аналіз ступеня впливу цих факторів на вихідну функцію генерації електричної енергії. Встановлено, що вплив певних кліматичних параметрів залежно від пори року є різним, а тому в математичній моделі прогнозу необхідно враховувати сезонність. Окрім цього, динаміка зміни значень факторів також впливає на поточну величину генерації електричної енергії. Тому дані, одержані за останні періоди часу, перед прогнозом повинні мати більший вплив на генерацію прогнозованої величини, аніж дані попередніх періодів.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.273. Factors of the PVT-collector efficiency formation / V. Wysochin, V. Nikulshin, A. Denysova // Пр. Одес. політехн. ун-ту. — 2021. — Вип. 1. — С. 53-59. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Проведено аналітичні дослідження гібридного сонячного колектора (ГСК) (PVT) у разі виробництва електричної та теплової енергії. Прийнята математична модель надає можливість проаналізувати характеристики PVT-колектора — температуру нагрівання абсорбера й охолодної рідини, а також продуктивність залежно від зовнішніх і режимних умов роботи пристрою. Мета роботи — розробка методу розрахунку експлуатаційних характеристик і визначення раціональних експлуатаційних режимів роботи ГСК з урахуванням ефективної продуктивності. Використано комплексну математичну модель локального аналізу процесів теплообміну й електрогенерації ГСК для реальних умов динамічної сонячної та кліматичної ситуації. Проведений аналіз теплообміну у варіантних умовах показав, що ефективність передачі тепла в системі охолодження колектора η_f , інакше співвідношення температури абсорбера та кінцевої температури теплоносія, не є постійною величиною та значно змінюється під впливом зовнішніх і внутрішніх факторів. На неї впливає інтенсивність інсоляції та витрата теплоносія. З ростом цих параметрів η_f знижується. Існуюча залежність електричної потужності фотоелемента від витрати охолодної рідини характеризується наявністю двох виражених ділянок, які розрізняються темпом зміни функції. Перша з них, із невисокою інтенсивністю потоку рідини, відрізняється значним впливом функціональних параметрів, друга, за високої інтенсивності — асимптотичною стабілізацією потужності. Граничні значення переходу величини темпу зниження функції відповідають витраті рідини 0,08 — 0,085 л/(м²с). Ці значення можуть бути прийняті для раціоналізації режиму охолодження фотобатарей. Одержано узагальнювальні залежності для визначення температури рідини на виході з пристрою та середньої температури абсорбера, які можуть бути використані для оцінки ефективності перетворення сонячної енергії в електричну та теплову енергію в заданих режимній оптимізації.

Шифр НБУВ: Ж69121

5.3.274. Peculiarities of lightning protector of ground solar power plants in Ukraine / D. Derevianko, O. Danilin, K. Hilevych // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4. — С. 59-63. — Бібліогр.: 6 назв. — англ.

Одним з найбільш перспективних напрямків у енергетичному секторі є розвиток відновлюваних джерел енергії. Серед інших технологій сонячної енергетики та технології вітроенергетики найшвидше розвиваються у цьому секторі. Збільшення потужності сонячних електростанцій в Україні з 2018 по 2020 рр. склало близько 7 разів. Розглянуто проблеми, які можуть заважати функціонуванню наземних сонячних електростанцій, оскільки ця технологія охоплює значні площі посідає 1-е місце за кількістю ударів блискавки серед відновлюваних джерел енергії. Шляхи вирішення проблем, пов'язаних з пошкодженням від прямого удару блискавки наземних сонячних електростанцій, обговорено в даній роботі. Досліджено активні та пасивні типи блискавкозахисту для наземних сонячних електростанцій, проведено та представлено їх моделювання. Заходи, запропоновані в даній роботі, засновано на впровадженні активної системи блискавкозахисту, забезпечують безперебійну роботу наземних сонячних електростанцій, уникають скорочення терміну служби та зайвих економічних витрат на заміну пошкоджених фотоелектричних модулів, зменшують витрати, пов'язані зі складністю установки пасивної системи у порівнянні з активною системою блискавкозахисту.

Шифр НБУВ: Ж22833

Див. також: 5.Н.965, 5.Н.1003, 5.Н.1052

Біоенергетика

5.3.275. Аналіз способів отримання альтернативних джерел енергії / В. С. Калита, О. О. Осьмак // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 139-144. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Досліджено доцільність використання біомаси рослинного походження, а також міських відходів (твердих і рідких), відходів харчових, сільськогосподарських і деревопереробних підприємств як поновлюваних джерел енергії. Описано технологічні аспекти та хімічні процеси перетворення вищевказаної сировини в енергоносії. Доведено перспективність використання водневої та геотермальної енергетики.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.3.276. Екологічні показники роботи двигуна фольксваген 1.4 у процесі його експлуатації на біогазі / Т. Й. Войсехівська, В. М. Мельник, А. Р. Сумер, М. М. Штих // Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 1. — С. 81-90. — Бібліогр.: 24 назв. — укр.

За останні роки в Україні та світі спостерігається стійке зростання використання стисненого природного газу (СПГ) в автомобілях. Основною причиною такої уваги до газового моторного палива є його низька вартість у порівнянні з бензином і дизельним паливом. Цьому сприяє і розгалужена мережа автогазонаповнювальних компресорних станцій (АГНКС) ДП «Укртрансгаз», яка

на сьогодні налічує близько 150 станцій і постійно розширюється. Сьогодні мережа АГНКС обслуговує 35 тисяч автомобілів, що виводить Україну на сьоме місце у світі за кількістю автомобілів, які працюють на СПГ. Використання природного газу на основі метану як альтернативного палива в Україні почалося вже давно. На цей газ активно переходить автомобільний транспорт. Нині у країні проводиться потужна рекламна кампанія з переведення автомашин зі звичайного пального на природний газ. Економічна вигода від такого переходу очевидна. Природний газ виявився майже вдвічі дешевшим за пропан, який значно вигідніший за бензин. На відміну від бензину і дизельного палива, природний газ не містить отруйних домішок і добавок, має широкі межі запалювання. Відхідні гази двигунів, що працюють на природному газі, містять незначну кількість нормованих шкідливих викидів. СПГ, у тому числі і біогаз, горить повільніше бензину, знижуючи навантаження на циліндро-поршневу групу, двигун працює «м'якше» і тихіше. Поєднання цих факторів забезпечує подвійну (і більше) економію експлуатаційних витрат, подовжує термін служби двигуна на 30 — 40 %, масла й свічок — удвічі, і в наслідку значно знижують ремонтні витрати. Оптимізація робочого процесу двигуна, що працює на газі (підвищення ступеня стиску двигуна до 10 — 11; установка сучасної системи запалювання зі змінними, оптимізованими під газове паливо характеристиками на максимальних й змінних оборотах двигуна) надає змогу забезпечити максимальну потужність двигуна за збереження економічності й екологічних параметрів на високому сучасному рівні.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.3.277. Залежність енергетичних витрат від типу використаної механічної мішалки у біогазовому реакторі // М. О. Сподоба, М. М. Заблудський // Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 1. — С. 26-33. — Бібліогр.: 25 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження залежності енергетичних витрат механічних мішалок (ММ) і визначення енергоефективного типу перемішувачого пристрою для підвищення енергетичної ефективності процесу утворення біогазу та рентабельності подальшої переробки у теплову та електричну енергію. Методи дослідження — визначення та аналіз енергетичних витрат для ММ, порівняння та визначення їх енергоспоживання у процесі утворення біогазу, узагальнення одержаних результатів. У формуванні сучасної енергетичної системи важливу роль відіграють біогазові технології. Рентабельність яких безпосередньо залежить від енергоефективності процесів інтенсифікації анаеробного зброджування. Процес анаеробного зброджування відходів є довготривалим, тому одним з основних методів інтенсифікації біогазового виробництва є перемішування відходів у процесі анаеробного бродіння. Не зважаючи на велику кількість різноманітних типів перемішувачих пристроїв і систем, основне завдання перемішування полягає у створенні однорідної речовини з однаковою температурою, кислотністю та іншими фізико-хімічними складовими у будь-якій точці об'єму речовини. Існує необхідність підвищення енергоефективності процесів інтенсифікації анаеробного зброджування та рентабельності подальшої переробки біогазу у теплову та електричну енергію. Шляхи підвищення енергоефективності полягають у визначенні залежності енергетичних витрат ММ, виборі енергоефективного типу мішалки, визначенні критеріїв, що суттєво впливають на споживання електричної енергії на перемішування, дослідженні векторів розповсюдження потоків, що створюються мішалкою. Реалізація цих дій надасть можливість встановити оптимальні геометричні розміри мішалки та суттєво підвищити енергетичну ефективність біогазових установок і подальшу переробку утвореного біогазу у теплову та електричну енергію. Проведено аналіз причин різних значень критерію Ейлера для механічних мішалок за однакового режиму руху речовини її рівня й об'єму у резервуарі та інших однакових параметрах. Проведено порівняльний аналіз енергетичних витрат для найбільш розповсюджених у біогазових реакторах типів ММ. Установлено, що використання двоярусної лопатової мішалки, у якій по дві лопати на ярус необхідна найменша кількість енергії на перемішування відходів у біогазовому реакторі об'ємом $3 V_{\text{реак}} = 5 \text{ м}^3$. Наведені у роботі дані можуть бути використані при проектуванні, будівництві та модернізації біогазових установок. Визначено напрям необхідних подальших наукових досліджень, реалізація яких підвищить енергетичну ефективність біогазового виробництва та рентабельність подальшої переробки біогазу у теплову та електричну енергію.

Шифр НБУВ: Ж16680

Див. також: 5.3.226

Техніка стиснених і розріджених газів

5.3.278. Development of a method for geometric modeling of centrifugal compressor impellers // V. Borisenko, S. Ustenko, I. Ustenko, K. Kuzma // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/1. — С. 35-42. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

The practice of designing centrifugal compressors in which impellers are the main components shows that there are reserves for their further improvement. One of the main reserves consists in improving flow conditions for the compressed medium in the compressor flow

path and, above all, in the impeller. A method of geometric modeling flow path of the impellers of centrifugal compressors was proposed which involves the construction of meridional boundaries of impellers and the blade profile on an involute of the cylindrical surface of the outer radius of the impeller. The blade is represented by ruled surfaces. The shroud of the impeller is described by a curve in natural parameterization using cubic dependence of curvature on the arc length. Dependences and length of the arc are determined in the process of modeling the boundary based on the set source data. The problem is solved by minimizing deviations of intermediate curves from the boundary endpoint. The hub is obtained as an envelope of circles inscribed in the meridional channel of the impeller. Radii of the circles are determined taking into account the flow areas of the channel. The camber line of the blade profile on an involute of the cylindrical surface of the outer radius of the impeller is modeled using a curve that is presented in natural parameterization with quadratic law of curvature distribution. A computer code was developed in the Fortran Power Station programming environment that visualizes the obtained numerical results graphically on a computer display in addition to digital information on the modeled boundaries and the blade profile. Graphical results were presented. They confirmed the efficiency of the proposed method of modeling the flow path of centrifugal compressor impellers. The method can be useful to offices involved in the design of centrifugal compressors.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.279. Regularities of safe control of piston compressor units of mobile compressor stations // Z. N. Matsuk, T. V. Bunko, A. S. Belikov, V. A. Shalomov // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 76-81. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Purpose — ensuring the optimal mode of gas transportation from local sections of the main gas trunkline (GT), subject to repair (maintenance) and/or shutdown, to existing main gas trunkline based on the calculation, determination, and establishment of rational values of the operating modes of mobile compressor stations during the entire time of gas pumping. The studies are based on existing physical principles and laws that describe the effect of the properties of natural gas and the geometric parameters of pipelines through which gas is pumped on the dynamics of changes in the mass and pressure of the transported gas. The calculation of the change in the mass and pressure of the gas in the gas pipeline from which the gas is pumped is based on a number of existing theoretical and empirical dependencies included in the generally accepted methods for their calculation. Known physical relationships and mathematical models are used to carry out the calculations. The «mass» approach to the issue of calculating the gas transportation time is more mathematically accurate than the «volumetric» one. The ratio of the relative mass to the relative gas pressure in a localized section of the main gas pipeline, during the entire pumping time, is a constant value. The use of the values of the quantities obtained at the point of intersection of the graphs of changes in the relative mass and relative pressure of the gas, in the preliminary calculation of the time for pumping gas, or pressure, or mass, or the volume of gas in each time interval, makes it possible to select the optimal rate of building up/reducing gas pressure by compressor units and optimal modes of gas transportation by operating gas pipelines during the operation of mobile compressor stations. The proposed approach to calculating and determining the time of gas pumping by mobile compressor stations from local sections of the main gas pipelines subject to repair (maintenance) and/or shutdown to sections of existing main gas pipelines proves that it is advisable to establish stable patterns in the transportation of natural gas using reciprocating compressor units only after modeling in time the change in the mass and pressure of gas in the local section of the main gas pipeline from which the gas is pumped. The proposed approach to optimizing the time of gas pumping by mobile compressor stations makes it possible to increase the level of energy and resource efficiency of gas transmission enterprises, as well as to improve the technical and economic indicators of technologies for repairing the main gas pipelines, compressor stations of main gas pipelines associated with the need to bleed gas from sections of the main (technological) pipelines subject to repair (maintenance) and/or shutdown. Optimization of gas pumping time significantly reduces the time spent by employees of gas transmission enterprises under the influence of hazardous and harmful production factors, thereby reducing the level of relevant risks. Gas emissions and associated risks are reduced by 90 %.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.3.280. Study of master controller structure for multiple air compressor system // R. Kokoshko, O. Kril, B. Kril // Energy Eng. and Control Systems. — 2021. — 7, № 1. — С. 68-72. — Бібліогр.: 8 назв. — англ.

Стиснене повітря є важливим енергоносієм для ряду виробництв. Вони призводять до руху різноманітні виконавчі механізми, які розвивають великі зусилля у разі значних переміщень і високої швидкодії. У цьому випадку, розміри цих механізмів є відносно невеликими, конструкція простою та надійною, і вони можуть бути виконані для застосування в харчових і фармацевтичних технологіях. Системи для одержання стисненого повітря є одним із найбільших споживачів електричної енергії на таких підприємствах. Вони складаються з декількох компресорних агрега-

тів і привід одного з них для економії електроенергії живиться від частотного перетворювача. Така система називається мультикомпресорною установкою і її роботою керує окремий головний регулятор — мастер. Розглянуто результати розробки структури головного регулятора та алгоритму його роботи. Як додатковий інформативний сигнал у розробленій структурі головного регулятора застосовується вимірювання витрати споживаного повітря, при цьому додатково аналізується швидкість зміни цієї витрати.

Шифр НБУВ: Ж44046

Радіоелектроніка

5.3.281. Перспективні напрямки сучасної електроніки, інформаційних і комп'ютерних систем: тези доп. на VI Всеукр. наук.-практ. конф. MEICS-2021, 24 — 26 листоп. 2021 р. / уклад.: О. В. Іванченко, О. В. Вашерук; Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара. — Дніпро: Щербатих О. В., 2021. — 205 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Вивчено та досліджено методи виявлення штучно згенерованої мовної інформації, охарактеризування розпізнавання фейкових новин засобами нейронних мереж. Увагу приділено системі контролю клімату розумного будинку на основі нечіткого контролера. Проаналізовано особливості програмного забезпечення для обробки й аналізу експериментальних даних досліджень газових сенсорів. Досліджено контроль вмісту води у нафтопродуктах за допомогою біонічного резонатора. Розглянуто особливості полімерного композиту на основі варистової кераміки. Розкрито люмінесцентні властивості матричних нанокompозитів на основі синтетичних опалів.

Шифр НБУВ: CO37908

5.3.282. X Міжнародна науково-технічна конференція «Радіотехнічні проблеми, сигнали, апарати та системи»: матеріали конф., 09 — 11 листопада 2021 р., м. Київ, Україна / Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». — Київ: Політехніка, 2021. — 146 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Наведено результати досліджень у радіотехнічній і суміжних галузях, за тематикою напрямків роботи секцій: Радіотехнічні системи та мікрохвильова техніка; Інформаційні технології та телекомунікаційні системи; Електроніка, нанотехнології, біомедичні системи, радіовимірювання. Досліджено вплив хвильових опорів чвертьхвильових шлейфів на характеристики мікросмушко-щільного переходу. Висвітлено особливості поєднання gaid -масивів із файловою системою WAFL. Проведено порівняльну характеристику аналогової та цифрової телефонії. Увагу приділено мостовій схемі формування сигналу зворотного зв'язку ультразвукового генератора для живлення п'єзоперетворювача. Розглянуто методику розрахунку траєкторії руху та характеристик зображення мало-розмірного БПЛА у фокальній площині відеокамери.

Шифр НБУВ: BA855032

Див. також: 5.Ж.2

Кібернетика

5.3.283. Ідеї академіка В. М. Глушкова і сучасні проблеми георічної кібернетики: матеріали IX Всеукр. наук.-практ. конф. «Глушковські читання», 18 груд. 2020 р. / уклад.: Ю. В. Крак, А. О. Пашко, В. В. Глушкова; Національна академія наук України, Інститут кібернетики, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». — Київ: КПІ ім. І. Сікорського, 2020. — 156 с.: рис. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Розглянуто єдину інформаційну систему підтримки задач управління науково організаційною діяльністю (НОД) в НАН України. Досліджено цифровий розвиток і кібернетизацію інформатики. Розглянуто систему підтримки прийняття рішення щодо коректності структури договору про стоматологічні послуги. Увагу приділено спробі створення українського смартфона за технологією «електронний комбайн» у 1990-х рр. Висвітлено методологічні підходи до оцінки впливу галузей ІТ-індустрії на економічну структуру в умовах обмежених статистичних даних. Проаналізовано процес оптимізації навчання нейронних мереж. Розглянуто сучасні можливості розробки та організації інтелектуальних аналітичних систем. Досліджено розвиток соціальної роботи в межах інформаційно-технологічного прогресу.

Шифр НБУВ: BA855225

Кібернетичні моделі

5.3.284. Застосування нейронної мережі для оцінювання частотної характеристики багатопроменевого каналу в системах зв'язку з технологією OFDM / О. Ю. Мирончук, О. О. Шпилька, Д. Д. Струков, А. А. Петровський, А. О. Герасименко // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 4. — С. 99-104. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

В умовах розвитку сучасних технологій ключову роль відведено обміну інформацією. Цифрові системи зв'язку є основою інформаційних технологій. Щоб забезпечити потреби сучасної людини вимоги до систем зв'язку постійно збільшуються. Великі інформаційні потоки потребують забезпечення високих швидкостей передачі даних. При цьому важливою задачею є зменшення кількості помилок, які виникають під час передачі даних. В OFDM системах це досягається шляхом підвищення точності оцінювання частотної характеристики каналу зв'язку. Застосовано нейронну мережу прямого поширення для оцінювання значень частотної характеристики каналу зв'язку в OFDM системах. Нейронна мережа проектувалася для умов, коли пілотні сигнали в структурі OFDM символів розміщені по комбінованій схемі. За таких умов нейронна мережа які вхідну інформацію одержує зашумлені значення частотної характеристики на пілотних підносійних. Її завдання полягає у фільтрації цих значень від шуму та інтерполяції значень частотної характеристики на підносійні з даними. Спроектвана нейронна мережа містить 32 вхідних нейронів, 128 вихідних нейронів і 2 прихованих шари по 8 нейронів. Структура цієї нейронної мережі проектувалася з таким підходом, що вектор частотної характеристики оцінюється послідовно частинами по 128 відліків з подальшим їх об'єднанням. Нейронна мережа навчалася на каналах зв'язку із заданими кореляційними властивостями шляхом застосування методу зворотного поширення помилки. Аналіз ефективності роботи мережі проводився шляхом статистичного моделювання на модельному прикладі в системі автоматизованого проектування Matlab. Результати оцінювання значень частотної характеристики за допомогою нейронної мережі порівняно з результатами, що надають відомі методи. Аналіз ефективності роботи нейронної мережі показав, що вона здатна забезпечувати вираш до 2 дБ у порівнянні з методом двоетапного оцінювання частотної характеристики на заданому модельному прикладі. Нейронна мережа поступається в точності оцінювання методу мінімуму середньоквадратичної помилки, однак має меншу складність реалізації у порівнянні з ним.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.285. Машинне навчання. Методи та моделі: підручник / К. Ю. Кононова; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна. — Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2020. — 279 с.: іл. — Бібліогр.: с. 275-279. — укр.

Розглянуто основні принципи аналізу даних і машинного навчання, приділено увагу CRISP-DM методології та питанням підготовки даних. Розглянуто базові моделі лінійної та нелінійної регресії, класифікації (зокрема логістична регресія, методи опорних векторів і k -найближчих сусідів, Байєсова класифікація, дерева рішень і випадковий ліс), кластеризації (ієрархічна і k -середніх), а також методи побудови асоціативних правил. Серед більш складних методів машинного навчання розглянуто методи обробки природної мови (модель «Мішок слів», класифікація текстів та аналіз настроїв), використання штучних нейронних мереж у задачах прогнозування, класифікації та кластеризації, подано алгоритми глибокого навчання (згорткові та рекурентні мережі).

Шифр НБУВ: BA854067

5.3.286. Нейромережеві моделі та методи розпізнавання комп'ютерних вірусів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.21 / В. В. Погорелов; Національний авіаційний університет. — Київ, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Наведено розв'язання актуальної науково-прикладної задачі підвищення ефективності протидії комп'ютерним вірусам за рахунок дослідження та розробки нових нейромережевих моделей, методів і засобів розпізнавання комп'ютерних вірусів, здатних оперативного пристосовуватись до умов використання та реагувати на виникнення нових видів вірусів. Проведено аналіз сучасних нейромережевих моделей і методів розпізнавання комп'ютерних вірусів, що показав наявність низки недоліків, пов'язаних із високою потребою в обчислювальних ресурсах, низькою адаптованістю до проведення аналізу обфускованого програмного коду та недостатньою ефективністю розпізнавання. Розроблено концептуальну модель оцінювання глибоких нейронних мереж, модель формування параметрів навчальних прикладів глибокої нейронної мережі, а також метод визначення архітектурних параметрів глибокої нейронної мережі, призначеної для розпізнавання вірусів. Розвинуто метод нейромережевого розпізнавання комп'ютерних вірусів. Зазначено, що розроблене спеціалізоване програмне забезпечення, що базується на створених нейромережевих методах і моделях, наддало змогу забезпечити достатню точність розпізнавання комп'ютерних вірусів та забезпечити оперативність створення алгоритмів функціонування апаратно-програмних засобів захисту інформації.

Шифр НБУВ: RA446651

5.3.287. Перспективи використання сучасних методів машинного навчання для покращення умов сидячих робочих місць шляхом аналізу та контролю постави людини / Я. О. Бріт, В. В. Жебка, В. О. Корєцька, Н. А. Трінтіна, А. Г. Захаржевський // Зв'язок. — 2021. — № 4. — С. 26-32. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Запропоновано аналіз останніх досліджень, проведених з метою контролю здоров'я працівників із сидячим способом роботи. Результати показують, що в розвинених країнах світу майже 75 % усіх працівників під час своєї професійної діяльності перебувають у положенні сидячи. Це призводить до довгочасних порушень у сидячій поставі людини, що зі свого боку провокує кістково-м'язові ускладнення в спині, ший, плечах, руках та ногах людини. Хронічні болі в спині стають повсякденною проблемою багатьох людей, а іноді навіть і професійним захворюванням. Визначено, що серед шляхів боротьби з негативним впливом сидячого стилю життя та праці одними з основних є контроль за поставою та цикл відповідних фізичних вправ. Обидва шляхи потребують самоконтролю особистості, а для деякого навіть нагадування від різних гаджетів. Тому останніми роками дедалі більшого розвитку набули «розумні» пристрої та допоміжне програмне забезпечення, яке супроводжує сучасну людину в спробах контролювати стан свого здоров'я. Одним із напрямків досліджень та розроблень у цій галузі є вивчення можливих шляхів використання машинного навчання в наведених проблематиці. Реалізовано створення апарату засобів машинного навчання та нейронних мереж, основним завданням якого є аналіз постави людини із зображенням та відеопотоком, виведенням результатів у прийнятному для подальшого використання вигляді. Цілями розроблення визначено — сформування системи, яка контролюватиме людину під час її праці, нагадуючи про її поставу, мінімізуючи потенційний негативний вплив на здоров'я кожного. Розглядувана система має достатньо засобів для точного аналізу постави людини зі статичного зображення та аналізу з точністю 92 — 94 % із відеопотоку. Для прикладного програмного інтерфейсу було розроблено додаток-розширення для веббраузера Google Chrome з використанням мови вебпрограмування HTML, мови стилів сторінок CSS та мови JavaScript на основі бібліотек «TensorFlow», які імпортують попередньо створену та натреновану систему машинного навчання. Це надає користувачеві змогу контролювати свою поставу під час роботи за персональним комп'ютером на своєму робочому місці. Додаток надає можливість самостійно відслідковувати поставу людини та повідомляти в разі виявлення порушень.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.288. Прогнозування теплового стану повітряно-грунтового теплообмінника із застосуванням штучної нейронної мережі / Б. І. Басок, М. П. Новицька, О. М. Недбайло, М. В. Ткаченко, І. К. Божко // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 2. — С. 95-101. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Мета роботи — прогнозування теплового стану повітряно-грунтового теплообмінника на основі штучної нейронної мережі. Навчання, тестування та валідація запропонованої моделі базується на експериментальних даних, одержаних в теплофізичній лабораторії Інституту технічної теплофізики НАН України. У даній роботі використано просту нейронну мережу. Як вхідні параметри для нейронної мережі обрано температуру повітря на вході в теплообмінник та його вологість. У даній роботі в розрахунках використувався MATLAB (R2016a) та модель Левенберга — Маркватта. В моделі був присутній один прихований шар та 10 нейронів. Масив даних, що аналізувався, розбивався у пропорції 70, 15, 15 % для навчання нейронної мережі, її валідації та тестування відповідно. В результаті з'ясовано, що в усіх моделях прогнозування відбувається із прийнятною точністю. Коефіцієнт середньоквадратичного відхилення для всього масиву даних для різних моделей варіюються від 0,105 до 2,323 °C. Максимальна середня абсолютна помилка у відсотках виявилася найбільшою при використанні формул, одержаних із CFD моделі та складала 11,2 %. Мінімальне середнє відхилення прогнозованих даних від експериментально вимірених виявилось в моделі із використанням температури, вологості та температури повітря на виході із повітряно-грунтового теплообмінника за попередню годину і складало 0,02 %. Навчання та тестування запропонованих моделей на основі штучної нейронної мережі є достатньо задовільними, щоб передбачити температуру із врахуванням впливу погодних умов. Штучні нейронні мережі можна використовувати при прогнозуванні теплового стану повітряно-грунтового теплообмінника. Для налаштування таких системи ШНМ потрібні дані, що представляють опис реальної системи.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.289. Спрощена модель нейронної мережі дискретного часу для паралельного сортування / П. В. Тимошук // Computer Systems and Networks. — 2020. — 2, № 1. — С. 94-101. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Запропоновано модель паралельної сортувальної нейронної мережі дискретного часу. Модель описується системою різнищевих рівнянь і ступінчастими функціями. Модель базується на спрощеній нейронній схемі дискретного часу, призначеній для ідентифікації максимальних/мінімал за значеннями вхідних даних, яка описується різнищевим рівнянням і ступінчастими функціями. Визначається обмеження згори на кількість ітерацій, необхідних для досягнення пошуковим процесом збіжності до встановленого стану. Модель не потребує знання діапазону зміни вхідних даних. Для використання моделі має бути відомою мінімальна різниця між значеннями вхідних даних. Мережа придатна для обробки

невідомих вхідних даних зі скінченними значеннями, розміщеними у довільному невідомому скінченному діапазоні. Мережа характеризується незначними обчислювальною складністю та складністю програмної реалізації, довільною скінченною роздільною здатністю вхідних даних, швидкодією. Наведено результати комп'ютерного моделювання, які ілюструють ефективність мережі.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.290. Deep reinforcement learning with sparse distributed memory for «Water World» problem solving / M. A. Novotarskyi, S. G. Stirenko, Yu. G. Gordienko, V. A. Kuzmich // Радіоелектроніка. Інформатика. Управління. — 2021. — № 1. — С. 136-143. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

Машинне навчання — це одна з галузей обробки даних, яка активно розвивається. Значних успіхів у цій сфері вдалося досягти завдяки використанню DQN-алгоритмів, які стали одними з перших стійких алгоритмів навчання при використанні глибоких нейронних мереж. Основним недоліком такого підходу є стрімке зростання оперативної пам'яті при реалізації задач реального світу. Запропонований в роботі підхід надає змогу частково вирішити цю проблему. Мета роботи — розробка методу формування структури та характеру доступу до розрідженої розподіленої пам'яті з підвищеною інформативністю для покращання навчання з підкріпленням без залучення додаткової пам'яті. Запропоновано метод формування структури та модифікації пам'яті з прорідженими даними для зберігання попередніх переходів актора у вигляді прототипів. Метод надає змогу підвищити інформативність збережених даних і, як результат, покращити процес створення моделі досліджуваного процесу шляхом інтенсифікації навчання глибокої нейронної мережі. Підвищення інформативності збережених даних є результатом такої послідовності дій. Спочатку має бути здійснено порівняння нового переходу та останнього збереженого переходу. Для виконання такого порівняння, в межах даного методу, введено норму оцінки відстані між переходами. Якщо відстань між новим переходом та останнім збереженим переходом є меншою за заданий поріг, то новий перехід записується на місце попереднього без збільшення обсягу пам'яті. У протилежному випадку необхідно створювати новий прототип в пам'яті з одночасним видаленням прототипу, який зберігався у пам'яті довше. Роботу запропонованого методу було досліджено під час вирішення популярної тестової задачі «Водний світ». Результати показали збільшення часу виживання актора у ворожому середовищі в 1,5 разу. Такий результат було досягнуто за рахунок підвищення інформативності збережених даних без збільшення обсягу оперативної пам'яті. Висновки: запропонований метод формування та модифікації структури пам'яті з прорідженими даними надає змогу підвищити інформативність збережених даних. В результаті такого підходу було одержано покращені параметри навчання з підкріпленням на прикладі задачі «Водний світ» за рахунок підвищення точності моделі фізичного процесу, представленого глибокою нейронною мережею.

Шифр НБУВ: Ж16683

5.3.291. Design of hybrid neural networks of the ensemble structure / V. Sineglazov, A. Kot // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/4. — С. 31-45. — Бібліогр.: 40 назв. — англ.

This paper considers the structural-parametric synthesis (SPS) of neural networks (NNs) of deep learning, in particular convolutional neural networks (CNNs), which are used in image processing. It has been shown that modern neural networks may possess a variety of topologies. That is ensured by using unique blocks that determine their essential features, namely, the compression and excitation unit, the attention module convolution unit, the channel attention module, the spatial attention module, the residual unit, the ResNeXt block. This, first of all, is due to the need to increase their efficiency in the processing of images. Due to the large architectural space of parameters, including the type of unique block, the location in the structure of the convolutional neural network, its connections with other blocks, layers, computing costs grow nonlinearly. To minimize computational costs while maintaining the specified accuracy this work set tasks of both the generation of possible topology and structural-parametric synthesis of convolutional neural networks. To resolve them, the use of a genetic algorithm (GA) has been proposed. Parameter configuration was implemented using a genetic algorithm and modern gradient methods (GM). For example, stochastic gradient descent with momentum, accelerated Nesterov gradient, adaptive gradient algorithm, distribution of the root of the mean square of the gradient, assessment of adaptive momentum, adaptive Nesterov momentum. It is assumed to use such networks in the intelligent medical diagnostic system (IMDS), for determining the activity of tuberculosis. To improve the accuracy of solving the classification problem in the processing of images, the ensemble structure of hybrid convolutional neural networks (HCNNs) has been proposed in the current work. The parallel structure of the ensemble with the merged layer was used. Algorithms of optimal choice and integration of features in the construction of the ensemble have been developed.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.292. Devising a method for finding a family of membership functions to bifuzzy quantities / L. Raskin, O. Šira, L. Sukhom-

lyn, R. Korsun // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/4. — С. 6-14. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

This paper has considered a task to expand the scope of application of fuzzy mathematics methods, which is important from a theoretical and practical point of view. A case was examined where the parameters of fuzzy numbers' membership functions are also fuzzy numbers with their membership functions. The resulting bifuzziness does not make it possible to implement the standard procedure of building a membership function. At the same time, there are difficulties in performing arithmetic and other operations on fuzzy numbers of the second order, which practically excludes the possibility of solving many practical problems. A computational procedure for calculating the membership functions of such bifuzzy numbers has been proposed, based on the universal principle of generalization and rules for operating on fuzzy numbers. A particular case was tackled where the original fuzzy number's membership function contains a single fuzzy parameter. It is this particular case that more often occurs in practice. It has been shown that the correct description of the original fuzzy number, in this case, involves a family of membership functions, rather than one. The simplicity of the proposed and reported analytical method for calculating a family of membership functions of a bifuzzy quantity significantly expands the range of adequate analytical description of the behavior of systems under the conditions of multi-level uncertainty. A procedure of constructing the membership functions of bifuzzy numbers with the finite and infinite carrier has been considered. The method is illustrated by solving the examples of using the developed method for fuzzy numbers with the finite and infinite carrier. It is clear from these examples that the complexity of analytic description of membership functions with hierarchical uncertainty is growing rapidly with the increasing number of parameters for the original fuzzy number's membership function, which are also set in a fuzzy fashion. Possible approaches to overcoming emerging difficulties have been described.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.293. Synchronization of time invariant uncertain delayed neural networks in finite time via improved sliding mode control / N. Jayanthi, R. Santhakumari // Math. Modeling and Computing. — 2021. — № 8, № 2. — С. 228-240. — Бібліогр.: 28 назв. — англ.

Досліджено задачу часово-скінченної синхронізації складних нейронних мереж (НМ) із запізненням (НМЗ) та інваріантною щодо часу невизначеністю шляхом удосконалення інтегрального керування режимом ковзання. По-перше, комплексні НМ «ведучий — ведений» перетворюються на дві дійсні НМ за допомогою методу поділу комплексних НМ на дійсну та уявну частини. Крім того, члени інтервальної невизначеності комплексних НМЗ перетворюються на дійсні умови невизначеності. По-друге, нову інтегральну поверхню ковзного режиму розроблено з використанням концепції «ведучий — ведений» так, що система помилок може збігатися до нуля за скінченний час уздовж побудованої інтегральної поверхні режиму ковзання. Далі, за допомогою теорії стійкості Ляпунова розроблено відповідне керування режимом ковзання, завдяки якому траєкторії стану системи можуть бути переведені на попередньо задану поверхню режиму ковзання за скінченний час. Надано числовий приклад, який ілюструє ефективність теоретичних результатів.

Шифр НБУВ: Ж43974

Див. також: 5.3.116, 5.3.160, 5.3.298

Штучний інтелект

5.3.294. Відбір джерел з неправдивою інформацією методом бджолоїної колонії / В. С. Наконечний, О. А. Лаптев, С. С. Погасій, С. В. Лазаренко, Г. В. Мартинюк // Наукоєм. технології. — 2021. — № 4. — С. 330-337. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Основною метою еволюційної оптимізації є пошук такого поєднання параметрів (незалежних змінних), яке б сприяло максимізації або мінімізації якісних, кількісних та ймовірнісних характеристик розв'язуваної задачі. Останнім часом велике поширення одержали інтегровані методи оптимізації, які запозичують основні засади своєї роботи із живої природи. Дослідники експериментують з різними типами уявлень, так, еволюційні та генетичні алгоритми використовують методи селекції та генетичні оператори, відомо велике число алгоритмів, заснованих на методі рою частинок. Штучна бджолоїна колонія — це метод оптимізації, що імітує поведінку бджіл, специфічне застосування кластерного інтелекту, головна особливість якого полягає в тому, що йому не потрібно розуміти спеціальну інформацію про проблему, потрібно лише оптимізувати проблему. Порівняння неповноцінності за допомогою локальної оптимізаційної поведінки кожної людини зі штучною бджолою, нарешті, призводить до появи у групі глобального оптимального значення з вищою швидкістю збіжності. Розглянуто метод розв'язання задачі оптимізації на основі моделювання поведінки бджолоїної колонії. Описано модель поведінки агентів розвідників та агентів фуражирів, механізми пошуку та вибір позицій у заданій околиці. Наведено загальну структуру оптимізаційного процесу. Наведено графічні результати, які дово-

дять можливість методу бджолоїної колонії оптимізувати результати, тобто із всієї множини джерел інформації, метод бджолоїної колонії шляхом оптимізації може значно обмежувати кількість джерел інформації, виявляти вузьке коло джерел, у яких може бути неправдива інформація. Що у подальшому надасть змогу з більшою достовірністю розпізнавати саме джерела з неправдивою інформацією та заблокувати їх.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.295. Логічні дерева класифікації в задачах штучного інтелекту: дослідження проблематики: монографія / І. Ф. Повахан; Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет». — Ужгород: Ліра, 2020. — 274 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 178-186. — укр.

Роботу присвячено дослідженню таких математичних моделей систем розпізнавання у вигляді логічних дерев, при багатокроковому конструюванні яких можливо використати на кожному кроці довільні алгоритми розпізнавання. Запропоновано ідеологію математичного конструювання систем розпізнавання, яка використовує для кожної конкретної задачі довільні алгоритми як будівельний матеріал, з якого складається алгоритмічна (програмна) схема розв'язку задачі (елементи схеми — алгоритми). В основу дослідження покладено концепцію інтенсифікації використання можливостей відомих методів розпізнавання образів (на відміну від екстенсивного шляху розвитку методів розпізнавання в останні десятиліття), що надасть змогу максимально повно використовувати накопичений потенціал в теорії розпізнавання образів.

Шифр НБУВ: ВА854016

5.3.296. Методика визначення статистичних характеристик ефективності діагностування телекомунікаційних та радіоелектронних систем / О. В. Соломенцев, М. Ю. Заліський, О. А. Щербина, І. М. Яшанов // Наукоєм. технології. — 2021. — № 4. — С. 357-364. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Проаналізовано сучасні актуальні питання інфраструктури транспортної системи України, як складової світової транспортної системи. Керуючись представленими результатами статистичних даних Державної служби статистики України, досліджено стан пасажироперевезень та вантажоперевезень з врахуванням карантинних заходів та обмежень за період січень — травень 2020 р. та період січень — травень 2021 р. Проведений аналіз статистичних даних показує, що обсяги перевезень в 2021 р. зростають: пасажирообіг за видами транспорту на 8,2%; вантажообіг за видами транспорту на 1,5%. Проаналізовано пріоритетні інфраструктурні проекти для реалізації «Національної транспортної стратегії на період до 2030 року». Аналіз положень «Національної транспортної стратегії на період до 2030 року» показує, що інфраструктурні об'єкти транспортної системи України мають низький рівень розвитку транспортно-логістичних технологій та об'єктів мульти-модальних перевезень, що знижує її конкурентоспроможність та обмежує вихід української продукції на світовий транспортний ринок. В результаті аналізу «Національної транспортної стратегії на період до 2030 року» визначено основні напрямки розвитку інфраструктури транспортної системи України. Обґрунтовано впровадження сучасних та новітніх технологій та технічних засобів, що забезпечують організацію та інформаційний супровід як пасажирських, так і вантажних перевезень. Як пріоритетне завдання є доцільність створення єдиної мережі інформаційного сполучу та взаємодії всіх видів транспортної системи України. Зауважено, що реалізацію ключових питань Національної транспортної стратегії спрямовано на підвищення рівня безпеки, якості та доступності транспортних послуг.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.297. Системи штучного інтелекту: навч. посіб. для студентів спец. 123 — Прикладна комп'ютерна інженерія / Л. Нікітіна, О. Касілов, Л. Борисова; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». — Харків: Точка, 2021. — 221 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 219-221. — укр.

Розглянуто питання існуючих методів та систем штучного інтелекту. Висвітлено проблеми визначення та подання інтелектуальної задачі. Розкрито суть алгоритмів та методів пошуку рішень. Розглянуто моделі подання знань в інтелектуальних системах. Наведено приклади, що деталізують підходи до формального подання знань в інтелектуальних системах на основі продукційної, фреймової, логічної моделей, моделей семантичних мереж, штучних нейронних мереж.

Шифр НБУВ: ВА852820

5.3.298. Online fuzzy clustering of incomplete data using credibilistic approach and similarity measure of special type / Ye. V. Bodyanskiy, A. Yu. Shafronenko, I. N. Klymova // Радіоелектроніка. Інформатика. Управління. — 2021. — № 1. — С. 97-104. — Бібліогр.: 24 назв. — англ.

У більшості завдань кластеризації (класифікації без вчителя), пов'язаних із обробкою реальних даних, початкова інформація, у тому чи іншому випадку як правило, спотворюється через аномальні викиди (збурення) та пропуски. Зрозуміло, що «класичні» методи інтелектуального аналізу даних (як пакетні, так і онлайн) в цій ситуації неефективні. Мета роботи — запропонувати процедуру нечіткої кластеризації викривлених даних з використанням достовірного підходу та міри подібності спеціального типу, а також розробка методу достовірної нечіткої кластеризації спотворе-

них даних із використанням теорії довіри, яка була б позбавлена недоліків імовірнісних і можливих підходів кластеризації викривлених даних. Процедура нечіткої кластеризації неповних даних із використанням достовірного підходу та міри схожості спеціального типу заснована на використанні робастних цільових функцій спеціального типу, а також мір подібності, нечутливих до викидів та призначення для роботи як у пакетній, так і в онлайн версії для вирішення проблем Data Stream Mining, коли дані надходять на обробку послідовно в режимі реального часу. Запропоновані методи є простими в числовій реалізації та позбавлені недоліків, властивих традиційним методам імовірнісної та можливості нечіткої кластеризації. Висновки: проведені експериментальні дослідження підтвердили результативність та якість роботи запропонованих методів достовірної нечіткої кластеризації спотворених даних і надають змогу рекомендувати їх для використання на практиці для вирішення проблем автоматичної кластеризації викривлених даних. Запропонований метод призначений для використання в гібридних системах обчислювального інтелекту і, перш за все, у проблемах навчання штучних нейронних мереж, нейро-фаззі систем, а також у завданнях кластеризації та класифікації.

Шифр НБУВ: Ж16683

5.3.299. Solving topology optimization problems using cellular automata and mortar finite element method / Yu. O. Yashchuk, K. Tajs-Zielinska // *Math. Modeling and Computing*. — 2020. — 7, № 2. — С. 239-247. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Топологічна оптимізація широко використовується інженерами для розв'язування різноманітних практичних задач. Дослідження різних авторів пропонують застосовувати клітинні автомати до цих задач, а у більшості останніх публікаціях додають також процедури згущення сітки для зменшення обчислювальних затрат. Запропоновано використати мортарний метод скінченних елементів для розв'язування задачі топологічної оптимізації з використанням механізму клітинних автоматів. Це надає можливість розв'язувати задачу на нерівномірній сітці, яка може виникнути в процесі згущення. Надано формулювання алгоритму та проаналізовано його обчислювальну складність на тестовій задачі.

Шифр НБУВ: Ж43974

Див. також: 5.3.80, 5.3.204, 5.3.241, 5.3.485

Теорія інформації

5.3.300. Застосування алгоритму з навчанням для виявлення детермінованого сигналу в шумі невідомої інтенсивності / О. М. Ткаленко, О. В. Полоневич, О. О. Литвин, О. Ю. Марченко, М. Я. Асман // *Зв'язок*. — 2021. — № 4. — С. 41-45. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Розглянуто основні джерела шумів та завад, особливості виявлення сигналів у шумах, методи боротьби з ними під час передавання на різного роду відстань. У низці задач приймання сигналів за наявності шумів не можна обмежуватися таким загальним критерієм, як відношення сигнал/шум. Постає необхідність використовувати більш тонші статистичні властивості процесів, які надають можливість кількісно оцінити вірогідність даних. Шуми становлять важливу проблему в науці і техніці, оскільки вони визначають нижні межі як стосовно точності будь-яких вимірювань, так і щодо величини сигналів, котрі можуть бути оброблені засобами електроніки. Визначено адаптивне виявлення сигналів у шумах із використанням оптимального алгоритму виявлення для процедур аналізу. Запропоновано алгоритм виявлення сигналу в шумі як під час дискретного спостереження, так і в разі переходу до неперервного спостереження сигналів. Побудовано ймовірнісні характеристики виявлення сигналу в шумі невідомої та відомої інтенсивності алгоритму з навчанням.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.301. Метод кодування послідовності кадрів для забезпечення доступності та цілісності динамічного відеоресурсу / В. Бараннік, М. Пархоменко, Н. Бараннік, Г. Хаханова // *Захист інформації*. — 2020. — 22, № 4. — С. 262-272. — Бібліогр.: 33 назв. — укр.

Обґрунтовано наявність вразливих факторів відносно втрати загальної ефективності інформаційної технології обробки та передачі динамічного відеоресурсу, що призведе до зниження рівня семантичної цілісності та доступності інформації. Показано, що такі фактори стосуються наступного: у процесі формування кодових значень для сукупності позиційних координат сплайнових фреймів можуть виникати випадки переповнення заданої довжини кодової комбінації; виникає потреба у додатковому формуванні кількості біт службових даних, а саме на додаткове використання маркерів: розташування послідовностей позиційних координат, для яких формуються кодові значення; розмежувачів між кодовими конструкціями сусідніх сукупностей позиційних координат. Викладено основні етапи створення технологічної концепції інтегрування створених методів обробки В — Р кадрів в інформаційну технологію обробки та передачі динамічних відео ресурсів, яка базується на усуненні вразливих факторів втрати ефективності функціонування ТПОДВ на основі розроблення рекурентної технології кодування змінної сукупності позиційних координат

ОФС-тензору в двополюсному змішаному мультиадичному просторі на основі властивості незалежності вагових коефіцієнтів.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.302. Програмна модель кодів Ріда — Соломона / Є. Я. Ваврук, Б. П. Попович, Р. Б. Попович // *Computer Systems and Networks*. — 2021. — 3, № 1. — С. 1-6. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Розроблено програму для моделювання завадостійких кодів Ріда — Соломона на базі об'єктно-орієнтованої технології. Вхідними даними для системи є блоки байтів для передачі через канал зв'язку, де в цих блоках можуть статися помилки. Створена програма реалізує коди типу (255, 239) і (255, 223) для скінченного поля з 256 елементів $GF(2^8)$ зі стандартними породжуючими багаточленами $x^8 + x^4 + x^3 + x^2 + 1$ і $x^8 + x^7 + x^2 + x + 1$. Крім того, передбачено можливість у випадку необхідності додати інші типи кодів і багаточлени, які породжують скінченне поле.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.303. Сложности обработки синфазных и квадратурных сигналов в системах OFDM и метод упрощения декодирования и обнаружения ошибок / К. Падманбхан, А. К. Марселлам, К. Судхамахи, С. Ананси // *Изв. вузов. Радиоэлектроника*. — 2021. — 64, № 12. — С. 762-773. — Бібліогр.: 20 назв. — рус.

Схемы модуляции, используемые в радиочастотных протоколах обмена данными стандарта IEEE 802.11, основаны на двух несущих, сдвинутых на 90° , которые называют синфазным (I) и квадратурным (Q) сигналами. Эти 2 сигнала формируются для символов данных и затем модулируются при использовании высокой частоты на двух основных несущих, которые также сдвинуты на 90° между собой. Приведен критический анализ методов формирования I/Q сигналов. Показаны ошибки фазового и амплитудного дисбаланса, вызванные использованием двух сигналов для декодирования одного элемента данных. Эта схема используется главным образом вместе с мультиплексированием с ортогональным частотным разделением каналов OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) при использовании обратного быстрого преобразования Фурье IFFT (Inverse Fast Fourier Transform) на стороне передатчика, и прямого быстрого преобразования Фурье (FFT) на стороне приемника. Описан альтернативный улучшенный метод, который не требует использования указанных выше IFFT и FFT. В предлагаемом методе осуществляется поочередная демодуляция поднесущих и, в результате, определяются ненадежные поднесущие, которые склонны к появлению ошибок. Подобным же образом можно исправлять ошибки в символах.

Шифр НБУВ: Ж27665; рад. эл

5.3.304. Теорія сигналів та інформації: навч. посіб. для здобувачів освіти в закл. вищ. освіти / О. В. Вовна, Г. А. Лактіонова; Державний вищий навчальний заклад «Донецький національний технічний університет». — Покровськ: ДВНЗ «ДонНТУ», 2021. — 410 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 408-410. — укр.

Розглянуто моделі детермінованих і випадкових сигналів, наведено методики їх аналізу й обробки. Розглянуто також модуляцію сигналів, характеристики та параметри радіосигналів, методи та моделі дискретної обробки сигналів. Наведено основи теорії інформації та кодування.

Шифр НБУВ: ВА855450

Див. також: 5.3.354, 5.3.411, 5.3.470

Системний аналіз

5.3.305. Лабораторне моделювання просторово розподілених динамічних систем: навч. посіб. / В. А. Стоян; Київський національний університет імені Тараса Шевченка. — Київ: Київський університет, 2021. — 174 с.: рис., іл. — Бібліогр.: с. 168. — укр.

Викладено основні положення псевдоінверсного підходу до розв'язання задач математичного моделювання просторово розподілених лінійних динамічних систем, які функціонують у заданих просторово-часових областях, за умов неповноти початково-крайової інформації про їх зовнішньодинамічний стан. Увагу сконцентровано на задачах математичного моделювання функції стану дискретно та неперервно спостережуваних систем і алгоритмах керування цим станом щодо середньоквадратичного наближення його до бажаного. Розглянуто випадки, коли керуючою є довільна комбінація розподілених, крайових і початкових зовнішньодинамічних збурюючих факторів. Наведено рекомендації для побудови програмно-моделюючих тестових систем, а також приклади студентських тестових систем.

Шифр НБУВ: ВА853931

5.3.306. Перебірні алгоритми індуктивного моделювання на основі генетичних операторів: [монографія] / О. Г. Мороз, В. С. Степашко; Академія наук України, Міністерство освіти і науки України, Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем. — Київ: Освіта України, 2021. — 216 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці розд. — укр.

Проаналізовано актуальну проблему підвищення ефективності наявних та розроблених нових перебірних методів, алгоритмів і технологій індуктивного моделювання складних об'єктів та процесів за вибірками даних в умовах неповноти і невизначеності

апріорної інформації. Головну увагу приділено новому напрямку в розвитку цієї наукової галузі — гібридизації типових парадигм індуктивного моделювання та обчислювального інтелекту. Розроблено оригінальний комбінаторно-генетичний метод побудови моделей за даними спостережень, а також відповідний алгоритм та інформаційну технологію на його основі, призначену для дослідження, моделювання і прогнозування складних систем. Ефективність розробленого інструментарію показано на результатах розв'язання як різноманітних тестових прикладів, так і багатьох реальних прикладних задач моделювання об'єктів і процесів різної природи: економічних, мікробіологічних, епідеміологічних тощо.

Шифр НБУВ: ВА853114

5.3.307. Прогнозування параметрів багатовимірних просторово-часових рядів з урахуванням властивості нестационарності розподілу часової складової / М. В. Новожилова, В. А. Андронов, Р. С. Мележик // Радіоелектроніка. Інформатика. Управління. — 2021. — № 1. — С. 66-77. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Актуальність роботи полягає в розробці методів збору, аналізу та обробки просторово-часової інформації, а саме рядів даних, розподілених як у просторі, так і у часі та побудові на цій основі комп'ютерної ймовірнісної моделі процесу прогнозування виникнення та розвитку надзвичайних ситуацій техногенного характеру на інженерній інфраструктурі міста. Просторово-часовий характер рядів даних визначає додаткові вимоги до процедур ідентифікації математичної моделі ряду, отже, запропоновано низку підходів до виявлення його структури та побудови моделі ряду. Мета роботи — створення, методична та програмна реалізація комп'ютерної моделі просторово-часового ряду, що використовуватиметься для прогнозування майбутніх значень локацій та часу виникнення надзвичайних ситуацій на інженерній інфраструктурі мегаполісу і підвищення ефективності прийняття рішень. Розроблено проєкційний підхід, що передбачає незалежне визначення випадкових просторових параметрів аварійних ланок інженерної інфраструктури як послідовності двох одновимірних рівномірних розподілів та визначення часового розподілу моментів виникнення аварій як нестационарного розподілу Пуассона. Запропоновано інтегральний підхід, який включає побудову точок-генераторів, потужність яких (характеристика складності аварії) визначається на основі реалізації підходу порівнювальної статистики з так званим накопичувальним ефектом у межах певного часу. Побудовано релаксаційний підхід до визначення параметрів моделі вихідного просторово-часового ряду, що базується на кластеризації просторової складової за відповідною часовою характеристикою. Проведено формалізацію просторово-часового поля, побудовано процедури інформаційного забезпечення процесу прогнозування параметрів просторово-часового ряду, виконано типізацію вихідних даних для проведення числових експериментів на прикладі мережі водопостачання та водовідведення комунального підприємства «Харківводоканал», м. Харків. Запропоновано дуальну методологію щодо визначення параметрів імітаційної моделі просторово-часового ряду, що містить як проєкційний так і інтегральний підходи, а також комбіновану методику — релаксаційний підхід. Проведено числові експерименти на основі побудованої моделі, що є теоретичною основою для здійснення та побудови прогнозу з використанням великого обсягу історичних даних. Висновки: в роботі одержав подальший розвиток метод прогнозування параметрів просторово-часових рядів з урахуванням властивості нестационарності розподілу часової складової. Застосування запропонованих інструментальних засобів комп'ютерного моделювання надає змогу підвищити точність прогнозу локації, часу настання та тяжкості можливої аварії на інженерній інфраструктурі мегаполісу.

Шифр НБУВ: Ж16683

5.3.308. Implementation of the indicator system in modeling of complex technical systems / S. D. Leoshchenko, S. A. Subbotin, A. O. Oliinyk, O. E. Narivs'kiy // Радіоелектроніка. Інформатика. Управління. — 2021. — № 1. — С. 117-126. — Бібліогр.: 25 назв. — англ.

Розглянуто задачу визначення оптимальної топології нейромоделі, що відрізняється високим рівнем логічної прозорості при моделюванні складних технічних систем. Об'єкт дослідження — процес застосування індикаторної системи для спрощення та вибору топології нейромоделі. Мета роботи — розробка та використання системи індикаторів для визначення рівню складності задачі моделювання та поступовому підборі оптимальної логічно прозорої топології нейромоделі. Запропоновано метод для підбору оптимальної, логічно прозорої топології нейронної мережі для моделювання складних технічних систем з використанням системи відповідних індикаторів. На початку метод визначає загальний рівень складності задачі моделювання та, використовуючи одержану оцінку, визначає спосіб подальшої оптимізації нейромоделі. Потім використовуючи дані про задачу та характеристики вхідних даних, метод надає змогу одержати найбільш оптимальну структуру нейронної моделі для подальшого моделювання системи. Метод надає змогу скоротити час навчання та підвищити рівень логічної прозорості нейромоделі, що значно розширює практичне використання таких моделей, без використання нейроеволюційних методів, що можуть бути не виправдано ресурсоемними при ряді задач. Розроблений метод реалізовано та досліджено

при вирішенні задачі моделювання динаміки пітінгових процесів сталіх сплавів. Використання розробленого методу надало змогу скоротити час навчання моделі на 22 % залежно від використовуваних обчислювальних ресурсів. Також метод надає змогу підвищити рівень логічної прозорості моделі, скоротивши кількість обчислювальних вузлів на 50 %, що також свідчить про прискорення та більш раціональне використання ресурсів. Висновки: проведені експерименти підтвердили працездатність запропонованого математичного забезпечення і надають змогу рекомендувати його для використання на практиці при проєктуванні топологій нейромоделей для подальшого вирішення задач моделювання, діагностування та оцінювання. Перспективи подальших досліджень можуть полягати в розробці методів структурної оптимізації попередньо синтезованих моделей та розробці нових методів відбору інформаційних ознак.

Шифр НБУВ: Ж16683

5.3.309. Method of structural functional-value modeling of a complex system with a mixed combination of subsystems / M. Korobchynskiy, M. Slonov, O. Maryliv, S. Lysenko, S. Lezhominova, S. Lytvynska // Math. Modeling and Computing. — 2021. — 8, № 2. — С. 215-227. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

Запропоновано вдосконалений метод функціонально-вартісного аналізу складної системи (СС) зі змішаним сполученням підсистем при аналітичній апроксимації залежності їх вартості від рівня функціональної досконалості. Мінімізацію вартості СС за умовою виконання нею свого функціонального призначення на заданому рівні запропоновано проводити методом множників Лагранжа. Застосування розробленого методу надає змогу перевірити можливість виконання системою моніторингу своїх функціональних завдань із заданим рівнем досконалості. Даний метод адаптовано до застосування для різних рівнів апріорної невизначеності вихідних даних і може бути корисним на всіх етапах існування СС: розробки, експлуатації та утилізації. Крім того, його можна використовувати для дослідження слабоформалізованих і неформалізованих СС.

Шифр НБУВ: Ж43974

Див. також: 5.3.185

Загальна радіотехніка

5.3.310. Автоматизоване вимірювання параметрів НВЧ і КВЧ елементів: навч. посіб. для студентів фіз. спец. / С. О. Погарський, Д. В. Майборда; Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна. — Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2020. — 139 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці лаб. робіт. — укр.

Розглянуто питання планування експерименту, особливості НВЧ і КВЧ діапазонів частот. Досліджено питання, пов'язані з похибками вимірювань. Наведено класичні методи вимірювання параметрів функціональних елементів у НВЧ і КВЧ діапазонах, автоматизовані методи вимірювання параметрів.

Шифр НБУВ: ВА854068

5.3.311. Аналіз сучасних тифлотехнічних аудіо-навігаційних технологій та шляхи їх удосконалення / О. Халченко, О. М. Лисенко // Наукоєм. технології. — 2021. — № 4. — С. 338-347. — Бібліогр.: 27 назв. — укр.

За оцінками ВООЗ у всьому світі на сьогодні налічується близько 2,2 млрд людей з вадами зору. До їх числа входять особи, які страждають помірними або тяжкими порушеннями далекого зору або сліпотою, зумовленими не скорогованими аномаліями рефракції (88,4 млн), катарактою (94 млн), глаукомою (7,7 млн), помутнінням рогівки (4,2 млн), діабетичною ретинопатією (3,9 млн) і трахомою (2 млн), а також порушенням ближнього зору, викликаним не скорогованою пресбіопією очей (826 млн). При цьому однією із найбільших проблем, з якою вони стикаються, є труднощі їх самостійної орієнтації при пересуванні поза межами свого житла, в тому числі в громадському транспорті. Проаналізувавши останні дослідження, проведені у Великій Британії, встановлено, що майже половина людей із вадами зору хотіла б частіше залишати свій будинок. Проаналізовано останні дослідження та публікації сучасних тифлотехнічних навігаційних систем. У таких системах поміж GPS навігації, використовуються різноманітні маяки на основі WiFi, Bluetooth, спеціальних картинок та комп'ютерного зору. Проаналізовано супутні додатки, які можуть допомогти у вирішенні завдання по створенню тифлотехнічного рішення. З поміж інших систем виділяється створена на основі відкритого стандарту Wayfindr, який забезпечує навігаційні системи єдиним інструментарієм для надання людям з вадами зору послідовної, надійної та плавної навігації. Досліджено результати її експериментальної апробації в умовах міста, що підтвердило її працездатність, ефективність та відповідність стандарту. Розглянуто структуру створеного додатку та проведено його порівняльний аналіз із альтернативним технічним рішенням NaviLens, яке використовує замість електронних маяків спеціальні різнокольорові картинки, які нагадують QR-коди. Обґрунтовано розширення функціональних можливостей створених тифлотехнічних аудіо-навігаційних рішень за результатами оцінки ко-

ристувачами та сформовано вектори для їх подальшого удосконалення.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.312. Керовані композитні структури мікрохвильового діапазону: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.27.01 / Д. Д. Татарчук; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». — Київ, 2020. — 40, [1] с.: рис., табл. — укр.

Розглянуто важливу науково-технічну проблему створення бази реалізації керованих пристроїв НВЧ на основі композитних, напівпровідникових і діелектричних структур з електричним та оптичним керуванням. Розвинуто теорію композитних матеріалів, а саме одержано аналітичні вирази для розрахунку температурних залежностей діелектричних властивостей композитних матеріалів типу діелектрик-метал. Розроблено нову методику розрахунку характеристик керованих планарних структур. Запропоновано новий метод керування характеристиками напівпровідникових планарних пристроїв НВЧ за рахунок зміни конфігурації провідникових областей оптичним способом. Удосконалено конструкцію п'єзоперетворювача, що надало змогу зменшити нелінійність його деформаційної характеристики. Розроблено новий принцип керування резонансними частотами діелектричних резонаторів шляхом зміни кута повороту резонатора відносно широкі стінки шлейфоводу. Запропоновано нові методи дослідження властивостей діелектричних матеріалів.

Шифр НБУВ: РА446632

5.3.313. Частотно-селективні властивості нелінійних структур із сильною локалізацією поля: автореф. дис. ... канд. фіз.-мат. наук: 01.04.03 / Л. А. Кочетова; Національна академія наук України, Інститут радіофізики та електроніки імені О. Я. Усикова. — Харків, 2020. — 20 с.: рис. — укр.

Досліджено бістабільні характеристики періодичних структур, які містять діелектрик з нелінійністю керровського типу. Розглянуто планарні смужкові та об'ємні решітки. Зауважено, що особливість таких структур полягає в здатності створювати сильне внутрішнє електромагнітне поле. Запропоновано спеціальну геометрію нелінійних решіток. У разі смужкових структур розглянуто решітку з асиметрично-розірваних металевих кілець та подвійну решітку з провідних елементів типу fish-scale, які розташовані на нелінійній діелектричній підкладці. Показано, що такі планарні структури підтримують режим замкнених мод, що призводить до появи високодобротних резонансів типу Фано у лінійному режимі. У нелінійному режимі графічний вигляд характеристик резонансів на замкнених модах має профіль закручених ліній, які вказують на бістабільний режим роботи решіток. Що стосується об'ємних структур, то в роботі розглянуто решітку з металевих брусків прямокутного поперечного перерізу. Властивості цієї решітки вивчено за різних варіантів заповнення щілин між брусами. Прототипом взаємодії такої структури з електромагнітною хвилею є розсіяння плоскої електромагнітної хвилі на металевому екрані зі щільною, яка заповнена нелінійним діелектриком, по суті, це одна комірка решітки. Далі, в довгохвильовому наближенні, розв'язано задачу розсіяння плоскої хвилі на решітці з срібних брусів із нелінійним однорідним заповненням щілин арсенідом галію. Досліджено бістабільний і мультистабільний режими роботи решітки. Вивчено властивості решітки з брусків із кусково-однорідним діелектричним заповненням щілин. При цьому використано модель структури з ідеально провідного металу. Побудовано алгоритм розв'язання задачі багатомодової дифракції плоскої електромагнітної хвилі на даній решітці з кусково-однорідним діелектричним заповненням її щілин. Для числового аналізу спектральних властивостей решітки розглянуто випадки наявності дефектного шару в 11 — та 15-шарових періодичних заповнених щілин. Показано, що при 15-шаровому заповненні щілин резонанси на дефектних модах мають більшу добротність, ніж резонанси решітки без дефекту. Це свідчить про те, що в області дефекту локалізується сильне електромагнітне поле, наявність якого необхідна для прояву нелінійних властивостей. Таким чином, показано бістабільний режим роботи решітки з ідеально провідних металевих брусків із дефектним шаром з нелінійного діелектрика в 15-шаровому заповненні щілин решітки. Наведено спосіб збудження дисипативного солітону в нелінійному магнітооптичному плоскому хвильоводі.

Шифр НБУВ: РА446810

5.3.314. Development of the combined method for evaluating and controlling the reliability indicator «probability of failure-free switching» of a radio-technical complex / V. Lukianchuk, B. Lanetskii, H. Khudov, O. Zvieriev, I. Terebuha, V. Kuprii, K. Borisenko, A. Artemenko, O. Aristarkhov, Y. Kondratenko // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 1/9. — С. 6-17. — Бібліогр.: 25 назв. — англ.

The operation of a radio-technical complex based on a technical condition is represented by cycles. Each cycle implies control over a limiting state in order to make timely and informed decisions on managing the operation of a radio-technical complex. That should resolve the task of assessing and monitoring the indicators of fault-free operation with the required accuracy and reliability based on operational observations and, if necessary, special tests that could minimize the cost of special tests. Given the introduction for a ra-

dio-technical complex of the repeated application of a new indicator of fault-free operation «the probability of trouble-free switchings», a combined method of its evaluation and control has been developed. This method is a set of known and developed criteria, models, methods, and schemes that determines the sequence of their application for joint evaluation and control of this indicator. The criteria for verifying the uniformity of data on the operational observations and special tests for the fault-free operation of a radio-technical complex have been defined, as well as the corresponding models for assessing the one-sided lower confidence boundaries of the indicator under consideration, and the methods to control it. The devised method makes it possible to derive estimates of the probability of trouble-free switching, as well as the magnitudes of the observed risks of decisions being made with acceptable accuracy and reliability. The results of modeling the devised combined method helped obtain the accuracy and reliability of its estimates and the observed risks of controls carried out. Recommendations have been compiled for applying the method to address the challenges of joint assessment and control of the probability of trouble-free switching of the considered complexes.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.315. Mathematical model for temperature estimation forecasting of electrically conductive plate elements under action of pulsed electromagnetic radiation of radio-frequency range / R. S. Musii, A. Y. Nakonechnyy // Math. Modeling and Computing. — 2021. — 8, № 1. — С. 35-42. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Запропоновано математичну модель визначення температури електропровідного пластинчастого елемента (ЕППЕ) за дії імпульсного електромагнітного випромінювання радіочастотного діапазону. Дана модель надає можливість враховувати вплив на прогнозування значення температури крім тепла джоуля ще й процесу термопружного розсіювання енергії. Цей процес зумовлений тепловим розширенням і дією пондеромоторних сил, що виникають в елементі. Такий підхід надає можливість прогнозувати зменшення похибки визначення температури. На цій основі числово досліджено розподіли температури в ЕППЕ за дії амплітудно-модульованого радіоімпульсу. Враховано термопружне розсіювання енергії за використання частот несучих електромагнітних коливань поза околом резонансних частот і рівних першій резонансній частоті електромагнітного поля для даного елемента. Одержано оцінку впливу процесу врахованих механізмів дисипації енергії на сумарне значення температури в елементі за вказаної дії та використовуваних частот. Це надає можливість підвищити точність вимірювання температури в даному елементі.

Шифр НБУВ: Ж43974

Див. також: 5.3.341

Радіотехнічні матеріали та вироби

5.3.316. Особенности возбуждения поверхностных акустических волн встречно-штыревым преобразователем в пьезоэлектрических кристаллах / И. В. Линчевский // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 8. — С. 489-501. — Бібліогр.: 21 назв. — рус.

Построены математические модели длинного электрода с конечными размерами поперечного сечения, электродной пары и встречно-штыревого преобразователя (ВШП) в режиме возбуждения поверхностных акустических волн в **-срезах пьезоэлектрических кристаллов кристаллографического класса. Учет конечных размеров поперечного сечения электродов, вносит поправки в числовые значения частоты синхронизма и уровня излучаемых поверхностных волн. Получены аналитические выражения и исследовано влияние размеров поперечного сечения электрода в электродной паре на частоту синхронизма, амплитуду поверхностной акустической волны, и модуль волновой характеристики ВШП от толщины электрода. Так, при нулевой толщине электрода максимальный уровень смещений в поверхностной акустической волне на 9,75 %, а при квадратном сечении электрода на 37,25 % меньше от прогнозируемого с помощью метода ***-источников значения. Одновременно, в первом случае частота синхронизма также на 9 % меньше, чем ее значение, которое определяется при использовании метода ***-источников. При толщине электрода равной полуширине реальное значение частоты синхронизма меньше уже на 21,7 %, а амплитуда поверхностной волны меньше на 33,1 %.

Шифр НБУВ: Ж27665; рад. эл

5.3.317. Розроблення світловипромінювачів та фотодетекторів на основі гетероструктур II — VI сполук: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.27.01 / О. М. Сльотов; Національний університет «Львівська політехніка». — Львів, 2020. — 39 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено проблемі розроблення високоефективних фотодетекторів та світловипромінювальних структур із розширеним діапазоном робочих температур 300 — 570 К і радіаційно стійких параметрів. Опановано методику одержання гетероструктур, визначено технологічні режими ізовалентного заміщення (ІВЗ) і одержано джерела випромінювання з високою квантовою ефективністю $\eta = 7 - 20 \%$ за 300 К у широкій спек-

тральній області $\Delta\lambda = 0,350 - 0,885$ мкм. Уперше виготовлено джерела високоефективного короткохвильового випромінювання з $\eta \approx 12 - 15$ % на ГШ нетипових гексагональних модифікацій α -ZnSe, α -ZnS і твердих розчинів α -ZnSe, S_{1-x} , світловипромінювачі на основі яких генерують випромінювання у ближній УФ області. Встановлено стійкість люмінесцентних властивостей α -ZnSe до опромінення потоком електронів густиною $D \approx 7,5 \cdot 10^{15}$ електрон/см² з енергією $E \sim 2$ МеВ. Запропоновано режими виготовлення гетероструктур α -ZnSe/ α -CdSe зі спектрами люмінесценції у фіолетовому ($\Delta\lambda = 0,41 - 0,47$ мкм), синьому ($\Delta\lambda = 0,46 - 0,49$ мкм) і зеленому ($\Delta\lambda = 0,49 - 0,55$ мкм) діапазонах з повторюваними характеристиками, параметрами та високою спектральною чистотою кольору 92,3, 97,6, 98 % відповідно до максимумів при $\lambda_{m1} = 0,446$ мкм, $\lambda_{m2} = 0,477$ мкм, $\lambda_{m3} = 0,517$ мкм. Вперше одержано поляризоване випромінювання на ГШ α -ZnSe. Розроблено конструкцію і виготовлено методом ІВЗ високоефективні джерела випромінювання з $\eta \approx 15$ % на гетероструктурах сульфоселенідів кадмію нетипової кубічної модифікації з стабільними параметрами і властивостями у короткохвильовому діапазоні. Виготовлено світловипромінювачі з наноструктурованою поверхнею віддалом на повітрі. Одержано інтенсивне випромінювання в ближній УФ області внаслідок формування наноструктурованої поверхні. Одержано високоефективні фотоприймачі на основі твердих розчинів ZnSe—MgSe та гетеропереходів з широким діапазоном спектральної чутливості $\Delta\lambda = 0,38 - 0,82$ мкм, лінійності фотоструму при експлуатації в режимі короткого замикання. Визначено для гетеропереходів максимальна величину кдд ≈ 5 % при 300 К при освітленні АМ2. Виготовлено методом дифузії ізовалентної домішки Mg на одержаних гетерошарах α -ZnSe/p-n-структури з областю fotocутливості при $\Delta\lambda = 0,335 - 0,477$ мкм.

Шифр НБУВ: PA446550

5.3.318. Features for the design of a specialized information-measuring system for the design of thermoelectric properties of semiconductors / R. Dunets, B. Dzundza, L. Turovska, M. Pavlyuk, O. Poplavskiy // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/5. — С. 23-31. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

Methods for studying thermoelectric parameters of semiconductors that are optimal for the implementation of software and hardware have been analyzed and selected. It is based on the Harman method and its modifications, adapted for pulse measurements, which are convenient to implement on a modern element base. An important advantage of these methods is the absence of the need for accurate measurements of heat fluxes, which greatly simplifies and reduces the time for conducting experimental research. The required operating ranges for the voltage 10 μ V — 1 V, for the current 10 μ A — 300 mA and the element base performance at the processing level of 40 — 200 million samples per second have been determined. Structural and electrical circuits, as well as software for a specialized computer system for studying thermoelectric parameters of both bulk and thin-film thermoelectric materials, and express analysis of the operational characteristics of finished modules have been developed. It has been shown that the proposed scheme copes well with the task. And the use of FPGA and 32-bit microcontrollers provide sufficient processing speed up to 200 MSPS and the necessary synchronization modes for the implementation of the Harman pulse method even when studying films of nanometer thickness. Experimental studies of both bulk thermoelectric modules based on Bi₂Te₃ and thin-film thermoelectric material based on PbTe have been carried out. The effectiveness of the developed tools and techniques has been shown, which made it possible to more than halve the time for sample preparation and experiment. Based on the presented models, all the main thermoelectric and operational parameters have been determined, in particular, electrical conductivity, Seebeck coefficient, thermal conductivity, thermoelectric figure of merit. As a result of the development of specialized computer tools, it was possible to reduce the labor intensity of the process of measuring the main electrical and operational parameters of semiconductor thermoelectric materials and energy conversion modules based on them, as well as to automate the process of defects identification of thermoelectric modules. The labor intensity of the research process has decreased not only due to the automation of the measurement process, but also due to an optimized technique that allows research on a sample of one configuration, since the manufacture and preparation of samples are the most laborious.

Шифр НБУВ: Ж24320

Радіоапаратура (радіоелектронна апаратура)

5.3.319. Параметричні матричні моделі лінійних параметричних кіл і їх елементів у частотній області // Ю. І. Шаповалов, Д. Р. Бачик, Р. Романюк, І. Шаповалов // Изв. вузов. Радиоелектроника. — 2021. — № 8. — С. 476-488. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Запропоновано новий метод формування символічної системи лінійних алгебричних рівнянь (ССЛАР), що описує лінійне пара-

метричне коло у частотній області. Невідомими у ній виступають коефіцієнти поліномів Фур'є, якими апроксимуються передавальні функції кола у символічному вигляді. Такі передавальні функції є хорошою основою для розв'язування задач багатоваріантного аналізу та оптимізації радіоелектронних пристроїв, що моделюються колами зі змінними у часі параметрами. Зі зростанням складності параметричного кола порядок формованої ССЛАР зростає. Це вимагає додаткових витрат комп'ютерного часу не тільки для її розв'язування, але й для її формування. Запропонований метод суттєво зменшує час формування ССЛАР. Цей метод параметричних матричних моделей полягає у тому, що елементи кола є деякими матрицями їх параметрів. Для опису кола обрано метод вузлових напруг, тому такі матриці є матрицями провідності елементів кола, які за звичними правилами для елементів кола з постійними параметрами формують матрицю провідності ССЛАР параметричного кола в цілому. Наведено результати комп'ютерних експериментів.

Шифр НБУВ: Ж27665; рад. эл

5.3.320. Розвиток теоретичних засад оцінювання показників функціональної безпечності радіоелектронних систем відповідального призначення: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.12.17 / Л. Д. Озірковський; Національний університет «Львівська політехніка». — Львів, 2020. — 40, [1] с.: рис., табл. — укр.

Розв'язано актуальну науково-прикладну проблему розвитку теоретичних засад комплексного забезпечення заданого рівня функціональної безпечності та надійності радіоелектронних систем відповідального призначення (РЕСВП). Розроблено засоби (методи, моделі, алгоритми та методики), що надають змогу на етапі системотехнічного проектування визначати слабкі місця РЕСВП з точки зору функціональної безпечності. Це надає змогу проєктанту обґрунтовано вводити необхідні види надлишковості (структурної, часової, функціональної), щоб підвищити, як функціональну безпечність, так і надійність РЕСВП. Запропоновано новий метод для автоматизованого визначення різновидів непрацездатних станів. На основі цього методу запропоновано методику розроблення комплексних динамічних моделей РЕСВП у вигляді графа станів і переходів, які надають змогу без побудови дерева відмов, визначати як мінімальні січення, так і показники надійності РЕСВП. Для відображення взаємозв'язків між показниками функціональної безпечності і надійності відмовостійких структур, алгоритмів поведінки та стратегій технічного обслуговування запропоновано нові показники та характеристики функціональної безпечності: функція аварійності; частота потрапляння в аварійну ситуацію; ймовірність потрапляння в передавальну ситуацію; середнє значення ймовірності існування мінімального січення. Розроблено нові моделі та методику синтезу стратегій технічного обслуговування, що надало змогу гарантовано підтримувати заданий рівень функціональної безпечності РЕСВП на етапі її експлуатації. Запропоновано моделі відмовостійких РЕСВП з використанням мажоритарних структур, які надають змогу враховувати вплив на функціональну безпечність використання реконфігурації мажоритарної структури, дворівневої мажоритарної структури та технічного обслуговування і ремонту. Розроблено методологію синтезу безпечних алгоритмів поведінки РЕСВП, в яких враховано вплив часової та функціональної надлишковості на функціональну безпечність РЕСВП.

Шифр НБУВ: PA446114

5.3.321. Системи автоматизованого проектування мікросистем: навч. посіб. для студентів спец. «Мікро- та наносистемна техніка», «Електроніка» / І. М. Бондаренко, О. В. Бородін, О. В. Гридунов, В. П. Карнаушенко; Харківський національний університет радіоелектроніки. — Харків: ХНУРЕ, 2021. — 143 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 141-142. — укр.

Викладено основні принципи проектування та моделювання мікроелектронних систем на базі мікро- та наноелектромеханіки, сучасні та перспективні напрями розвитку засобів автоматизації проєктних процедур. Визначено методи та засоби аналізу мікросистем, базові варіанти реалізації проєктів та наведено огляд комп'ютеризованих систем проектування. Розглянуто методи наскрізного проектування, що поєднують сучасні засоби створення віртуального образу мікромеханічних компонентів, — сенсорів та актуаторів, з засобами проектування електроніки на системному та схемному рівні з урахуванням технологічних процесів, що супроводжують процеси виробництва інтегральних схем. Розглянуто особливості застосування засобів проектування мікросистем та наведено приклади реалізації пристроїв мікромеханіки в найпоширеніших автоматизованих системах.

Шифр НБУВ: BA853198

5.3.322. Intellectual system for printed circuit board manufacture based on Mirae Mx-200 / V. M. Sineglazov, B. O. Plodystuy // Electronics and Control Systems. — 2021. — № 2. — С. 38-46. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

Розглянуто основні недоліки виробництва друкованих плат на базі системи Mirae Mx-200. З метою зниження рівня виробничого браку і підвищення продуктивності запропоновано включення в систему інтелектуального блоку на базі нейронної мережі YOLO, яка реалізується додатково включеним в систему контролером Raspberry. Нейронна мережа YOLO використовується для обробки зображень, одержуваних з додатково встановленої відеокаме-

ри, яка здійснює спостереження за процесом виробництва. На підставі використання розв'язку задачі класифікації поставлено і розв'язано задачу підтримки прийняття рішень. У результаті визначається вигляд операції (дії), яку необхідно в даний момент реалізувати: автоматичне центрування, скидання, скасування, тощо. За допомогою емуляції з додатковими підключеннями мікроконтролера вирішено проблему обмежених ресурсів пристосування для установки компонентів друкованої плати і реалізації більш складних алгоритмів в роботі такого пристосування.

Шифр НБУВ: Ж72727

Див. також: 5.3.349

Анени. Лінії передачі (фідери)

5.3.323. 100-річчю проф. Я. С. Шифріна присвячується (від головного редактора) / Ф. Ф. Дубровка // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 9. — С. 527. — укр.

Даний випуск присвячено 100-річчю від дня народження Я. С. Шифріна — основоположника статистичної теорії антен, відомого вченого в області радіофізики та прикладної електродинаміки, засновника та голови-почесного голови Міжнародних конференцій з теорії та техніки антен в Україні (ICATT), незмінного президента Української національної антенної асоціації, Заслуженого діяча науки і техніки України, лауреата премії ім. О. С. Попова, нагороди Європейської мікрохвильової асоціації «За видатну професійну діяльність» і Pioneer Award AESSE IEEE (США), доктора технічних наук, професора. До випуску ввійшли відібрані статті його молодших колег, друзів і учнів, тези яких доповідались на ICATT2020, присвяченій 100-річчю Якова Соломоновича, яка, на жаль, пройшла уже без його участі. У цих статтях висвітлюються актуальні питання сучасної теорії та техніки антенних систем. Зокрема представлено: методику оцінювання статистичних характеристик антенних решіток із осью симетрії; результати розв'язання за варіаційним методом задачі синтезу плоских антенних решіток із хвилевідним збудженням, з урахуванням взаємного впливу випромінювачів; розв'язок задачі одночасного пошуку розташування джерела корисного сигналу, знищення у цьому сигналі ефектів його багатопроменевого поширення, та придушення сигналів джерела завад на основі антенної решітки та еквалайзера зі зворотним зв'язком; результати конструктивного синтезу оптимальних конструкцій хвилевідно-пластинчастих поляризаторів Х-діапазону для різних відносних робочих смуг частот; результати дослідження та налаштування ФАР Ка-діапазону; та розглянуто спільну роботу двох цифрових станцій тропосферного зв'язку різних модифікацій шляхом одночасного використання адаптивного контролю сигналів в обох станціях за допомогою запропонованого адаптивного алгоритму.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.324. Антенна решетка и эквалайзер с обратной связью как единое адаптивное устройство / В. И. Джиган // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 9. — С. 550-562. — Библиогр.: 25 назв. — рус.

Рассмотрена адаптивная антенная решетка (АР), весовые коэффициенты которой совмещены с весовыми коэффициентами части эквалайзера без обратной связи, а выходной сигнал комбинируется с выходным сигналом части эквалайзера с обратной связью. Такие решетка и распределенный эквалайзер функционируют как единый многоканальный адаптивный фильтр, обеспечивающий прием полезного сигнала в условиях его многолучевости и наличия сигналов источников внешних помех. Приведены архитектура АР/эквалайзера, математическое описание многоканальных адаптивных алгоритмов его работы: рекурсивного алгоритма по критерию наименьших квадратов RLS (Recursive Least Mean Squares) на основе леммы об обращении матрицы MIL (Matrix Inversion Lemma), QR-разложения и преобразования Хаусхолдера с квадратичной вычислительной сложностью, а также простых алгоритмов по критерию наименьшего квадрата LMS (Least Mean Square), нормализованного LMS-алгоритма NLMS (Normalized LMS) и алгоритма аффинных проекций AP (Affine Projection) с линейной вычислительной сложностью. Результаты моделирования линейной АР с числом антенн/каналов, равным восьми, принимающей полезный сигнал 16-PSK, прошедший через двухлучевой канал связи, при наличии от одного до четырех источников помех с отношением сигнал-помеха -30 дБ по каждой помехе, при отношении сигнал-шум в каналах решетки 10 — 30 дБ, демонстрируют эффективность предлагаемого решения.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.325. Исследование и методика настройки фазированной антенной решетки Ка-диапазона / С. Б. Мальцев, Н. В. Щербанов, О. А. Войтович, А. Б. Веселовская-Майборода, С. М. Лабазов, А. М. Линкова // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 9. — С. 572-580. — Библиогр.: 25 назв. — рус.

Проанализированы параметры элементов структурной схемы фазированной антенной решетки Ка-диапазона, включающей аналоговые ферритовые и дискретные полупроводниковые фазовращатели, блок управления и систему распределения мощности. Предложен способ настройки фазированных элементов решетки, использование которого позволяет значительно упростить и уде-

шевить их производство. Экспериментально исследована эффективность предложенного способа настройки на примере 9-элементной линейной фазированной антенной решетки, что позволило проверить предположение об учете неидентичности фазовых характеристик элементов в ее каналах, и их влияние на параметры диаграммы направленности. Методика настройки также учитывает влияние электрических характеристик обтекателя или радиопрозрачного укрытия в случае их наличия. Суть методики заключается в том, что все излучающие элементы антенны, кроме центрального канала, в котором фазовращатель отсутствует, закрываются радиопоглощающим материалом. Затем путем подбора вида и величины сигналов управления максимум диаграммы направленности ориентируется в направлении излучателя, находящегося в дальней зоне. Найденный сигнал управления запоминается. По одному открывая раскрывая других излучателей и настраивая их, получаем матрицу сигналов управления для заданного сектора сканирования. Таким образом, формируется матрица управления фазовращателями, и при сканировании дополнительные вычислительные устройства не нужны. В результате проведенных экспериментальных исследований на примере 9-элементной линейной фазированной антенной решетки с использованием предложенной методики показано, что неидентичность параметров элементов СВЧ не влияет на быстрдействие и точность установки фазового распределения в раскрыве антенны.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.326. Компактная многодиапазонная антенна с CPW питанием для систем связи 5G / К. Мукарджи, С. Муххопадхьяй, С. Рой // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 8. — С. 514-524. — Библиогр.: 24 назв. — рус.

Предложена многодиапазонная антенна с копланарным волновым питанием для Wi-Fi и 5G приложений. Для получения требуемых частот в использован инновационный метод, включающий в себя использование полос частотного сдвига FSS (frequency shifting strips) и U-образной щели. Для моделирования спроектированной антенны использовано программное обеспечение ANSYS HFSS, где моделирование электромагнитного поля выполнялось методом конечных элементов FEM (finite elements method). Разработанная антенна предназначена для работы в диапазонах частот 5G: 28, 35 и 37 ГГц с максимальным усилением 11,61 дБ и коэффициентом полезного действия 92 %. Для проверки эффективности моделированного проекта результаты сравнялись с результатами измерений. Проведено сравнение характеристик предлагаемой антенны с характеристиками других существующих антенн. Приведена информация об усилении антенны, КСВН, распределении поля, ширине полосы, распределении поверхностного тока (поля E и H), и других характеристиках разработанной антенны.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.327. Оптимальні конструкції хвилевідних пластинчастих поляризаторів Х-діапазону з різними товщинами сходящих пластин-перегородок / Ф. Ф. Дубровка, С. І. Пільтай, Р. Р. Дубровка, М. Литвин, С. Литвин // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 9. — С. 563-571. — Библиогр.: 17 назв. — укр.

Наведено результати оптимізації (конструктивного синтезу) хвилевідних пластинчастих поляризаторів із різними товщинами сходящих поздовжньої пластини-перегородки (ПП) із використанням методу скінченних елементів. Одержано оптимальні розміри поляризаторів Х-діапазону з 2-, 3-, і 4-сходящими ПП для різних відносних смуг частот. Показано, що використання 3-сходящого ПП зі змінною товщиною сходящого, замість ПП постійної товщини, покращує коефіцієнт відбиття та кросполяризаційну розв'язку хвилевідного пластинчастого поляризатора на 2 — 5, і 3 — 6 дБ відповідно, залежно від відносної смуги частот. Наведено результати вимірювання характеристик сконструйованого та виготовленого дослідного зразка поляризатора з оптимальною 3-сходящого ПП зі змінною товщиною сходящого для робочого діапазону частот 7,70 — 8,50 ГГц. Показано, що у всьому зазначеному діапазоні частот експериментальні значення КСВН і кросполяризаційної розв'язки дослідного зразка поляризатора разом із переходами та згинами складають менше 1,4 і вище 30 дБ відповідно. Розроблений компактний поляризатор призначений для застосування у складі квазі-моноімпульсного опромінювально-перетворювального модуля дзеркальної антени земної станції супроводу супутників дистанційного зондування Землі, що працюють на ортогональних колових поляризаціях.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.328. Оцінювання статистичних характеристик антенних решіток з осью симетрії за умов малих фазових помилок / В. І. Замятин, Г. А. Левагин, В. М. Чепіга, А. Ф. Шевченко // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 9. — С. 528-537. — Библиогр.: 11 назв. — укр.

Наведено методику оцінювання статистичних характеристик поля випромінювання апертурних антен із довільною формою розкриву, амплітудно-фазового розподілу та кореляційної функції фазових помилок, зручну для аналізу статистики антенних решіток з осью симетрії. На прикладі циліндричної кругової антенної решітки визначено основні середні та флуктуаційні характеристики в межах прямої зовнішньої задачі статистичної теорії

антен. Проведено оцінювання середньої діаграми спрямованості за потужністю та дисперсії відведення напрямку головного максимуму решітки та порівняння з відомими результатами. Показано, що за оціненими статистичними характеристиками кругові циліндричні решітки займають проміжне положення між лінійними та кільцевими.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.329. Разрежение спектра собственных колебаний открытого двухзеркального резонатора с помощью модоселективных рассеивателей на поверхности одного из зеркал / В. Л. Пазынин // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 10. — С. 599-611. — Библиогр.: 42 назв. — рус.

Предложена эффективная процедура разрежения спектра собственных колебаний двухзеркальных открытых резонаторов (ОР), основанная на размещении рассеивателей со специально подобраным геометрическим профилем на поверхности одного из зеркал, и образующих с ним единый модоселективный отражатель. С помощью этой процедуры для ОР с плоским и цилиндрическим зеркалами синтезированы 2 профиля таких рассеивателей. Один из них представляет собой прямоугольный металлический брус, другой — отражатель уголковошелетного типа с тремя симметричными относительно плоскости симметрии резонатора ступенями прямоугольной формы. Геометрия этих рассеивателей подобрана так, чтобы при размещении на плоском зеркале ОР они оказывали минимальное влияние на пространственно-частотные характеристики рабочего собственного колебания, и существенным образом понижали добротность большинства остальных. Рассчитаны спектральные характеристики ОР с такими структурами при возбуждении как токовым источником, так и собственной модой подводящего волновода. Показана возможность существенного уменьшения числа собственных колебаний ОР, по сравнению с резонатором без таких рассеивателей. При использовании рассеивателя уголковошелетного типа наблюдался эффект увеличения радиационной добротности рабочего колебания. Используемая методика определения геометрического профиля рассеивателей пригодна для разрежения спектра ОР произвольных размеров и формы зеркал.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.330. Синтез плоских хвиеводных антенных решёток з урахуванням взаємного впливу випромінювачів / М. І. Андрійчук, М. Р. Мельник // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 9. — С. 538-549. — Библиогр.: 32 назв. — укр.

Для розв'язання задачі синтезу плоскої прямокутної решітки з хвиеводним збудженням її елементів використано варіаційний підхід. Запропонований функціонал включає 3 доданки, які надають змогу мінімізувати середньоквадратичне відхилення заданої та синтезованої амплітудних діаграм спрямованості, значення амплітуди поля в заданих областях ближньої зони, та норму коефіцієнтів збудження елементів решітки. При розв'язанні відповідної електродинамічної задачі аналізу враховується взаємний вплив випромінювачів решітки. Для визначення розподілу струму в випромінювачах решітки використовується інтегральне рівняння типу Халлена. Оптимальні коефіцієнти збудження випромінювачів визначено шляхом мінімізації запропонованого функціонала, що зводиться до розв'язання системи нелінійних інтегральних рівнянь Ейлера, оскільки вхідними даними задачі є амплітудні характеристики випромінювання. Одержана система нелінійних інтегральних рівнянь розв'язується ефективно за методом послідовних наближень, характерною властивістю якого є релаксаційність. Результати обчислень показали, що розроблений підхід може бути використаний для решіток із різною геометрією, зокрема з гексагональним розміщенням випромінювачів.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.331. Ширококутлова багатощарова відбиваюча антенна решітка X-діапазону на тонких діелектричних підкладках / Є. Є. Гергіль, О. Ю. Сушко, С. Є. Мартинюк, В. О. Васильєв // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 11. — С. 673-681. — Библиогр.: 17 назв. — укр.

Наведено результати проектування та вимірювання характеристик офсетної відбивальної антенної решітки X-діапазону діаметром 460 мм на тонких діелектричних підкладках. Оптимізацію основних характеристик решітки проведено за допомогою електродинамічного моделювання за повно-хвильовим методом. Експериментально виміряні характеристики антени наступні: підсилення складає 27,7 дБ, ширина головної пелюстки на частоті 9,6 ГГц по рівню —3 дБ становить 4° і 4,5° в площинах E— та H— відповідно, смуга робочих частот по рівню —1 дБ по підсиленню становить 8,9 — 10 ГГц.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

Див. також: 5.О.1205

Електроніка

5.3.332. Дослідження світлодіодних джерел світла на УВКП / О. І. Пурський, Р. П. Романенко, Н. П. Форостяна, М. Ю. Криворучко, С. І. Литвінчук // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — 27, № 1. — С. 111-123. — Библиогр.: 12 назв. — укр.

Наведено результати дослідження світлодіодних ламп (СДЛ). З'ясовано причини миготіння та можливості його усунення, узгальнено та систематизовано одержані експериментальні результати за такими напрямками: дослідити відповідність заявлених у паспорті характеристик ламп різних виробників реальним характеристикам приладу. На основі універсального вимірювального комп'ютерного пристрою (УВКП) зібрано установку для дослідження ефекту миготіння штучних джерел світла. Принципи роботи УВКП заснований на перетворенні сигналів датчиків вимірювання фізичних величин на цифрові дані та їх подальшій обробці. Алгоритм роботи електронного блока задається програмно. Досліджено роботу лампи розжарювання, люмінесцентної компактною (енергозберігаючої), люмінесцентної лінійної (на цоколь Т8) і світлодіодної на цоколь E27 і Т8. Порівняльний аналіз ефекту миготіння різних типів джерел світла показав, що з частотою 100 Гц знижують світловий потік: лампа розжарювання (зразок 1) — на 32 %, компактна люмінесцентна лампа (енергозберігаюча, зразок 2) — на 12 %, лінійна люмінесцентна лампа (зразок 3) — на 43 %, світлодіодна компактна лампа (зразок 4) — не зафіксовано, світлодіодна лінійна (зразок 5) — у межах статистичної похибки, зафіксовано несистемні зміни освітленості поверхні. Окрім ефекту миготіння, зафіксовано поступове зростання світлового потоку компактною люмінесцентною лампою, а також спалахи при вмиканні та вимиканні СДЛ на цоколь E27. Найбільш імовірно причиною миготіння СДЛ є невідповідність або її відсутність компенсаційного конденсатора в драйвері лампи. Світільники вимагають дотримання певних вхідних параметрів. Невідповідна напруга драйвера здатна спричинити миготіння або мерехтіння СДЛ.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.3.333. Моделювання магнітного відсічення електронів у вакуумному комутаторі з анодом у вигляді індуктора / І. М. Дрозд, С. О. Майкут, В. Г. Шинкаренко, Л. Ю. Цибульський, А. І. Кузмичев // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 2. — С. 5-11. — Библиогр.: 10 назв. — укр.

Проведено моделювання процесу магнітного відсічення електронів у вакуумному комутаторі (ВК) з анодом у вигляді індуктора. Розрахунки виконано за алгоритмом відповідно до фізико-топологічної моделі фізичних процесів у ВК, яка враховувала розподіл струмів в аноді, розподіл індукції магнітного поля (МП), розподіл напруженості електричного поля (ЕП) у ВК, траєкторію електронів, емітованих катодом, та умови переривання струму. Визначення розподілу струму в аноді, конфігурації ЕП і МП проведено за математичною моделлю, заснованою на рівняннях Максвелла для вакууму та електропровідного матеріалу анода та граничних умовах, адаптованих до форми елементів електродів. Для визначеності використано також матеріальні рівняння. Одержані результати можна використовувати при розробці конструкції ВК із перериванням струму вакуумно-дугового розряду.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.3.334. Основи електроніки в телекомунікації і системах технічного захисту інформації: навч. посіб. для студентів ВНЗ, які навч. за напрямом підгот. «Інформаційні мережі зв'язку» та «Кібербезпека» / В. П. Дмитренко, С. М. Романенко, Л. М. Карпуков; Запорізький національний технічний університет. — Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. — 191 с.: рис., табл. — Библиогр.: с. 185. — укр.

Викладено основи аналогової та цифрової електроніки в технічному захисті інформації та телекомунікаціях. Розглянуто елементну базу до принципів дії основних схемотехнічних вирішень цієї галузі техніки на базі біполярних та уніполярних транзисторів, у тому числі, виготовлених за сучасними технологіями. Розглянуто питання щодо застосування такого схемотехнічного підходу, як введення зворотних зв'язків для одержання потрібних властивостей розглядуваних пристроїв.

Шифр НБУВ: ВА53608

5.3.335. Improved control of energy consumption by a photovoltaic system equipped with a storage device to meet the needs of a local facility / O. Shavolkin, I. Shvedchikova, J. M. J. Jasim // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/8. — С. 6-15. — Библиогр.: 25 назв. — англ.

This paper has considered improving the management of energy consumption by a photovoltaic system with a storage device for a local object connected to the network. The aim of the study is to reduce expenditures when paying for electricity consumed from the network, when loading an object, independent of the time of year, and to eliminate energy generation to the grid. An energy generation control algorithm has been improved whereby the state of battery charge during the day is based on a forecast. That could reduce electricity consumption at night with better utilization of rechargeable battery and photovoltaic battery power during the day. It is proposed to use autonomous operation by disconnecting from the network during peak tariff hours and during the day with enough energy generation by a photovoltaic battery. This would ensure the normal functioning of an object in the event of a possible deterioration in the quality of voltage in the network while reducing the loss of energy in the inverter. Predictive control of the expected battery charge at the next checkpoint (at 0,5 hours or less between control

points) has been proposed. A control system structure has been developed whereby a rechargeable battery current is set depending on an operational mode, the tariff zone, and the projected generation by a photovoltaic battery while reducing the modulation frequency under an autonomous mode. In this case, the modes are switched and the structure is changed taking into consideration the state of battery charge. Simulation in the daily cycle has shown the possibility of reducing the cost of electricity consumed from the network by 1,7 — 8 times at two or three tariff rates. Simulation of electromagnetic processes in the system confirms acceptable regulation indicators when switching the structure, as well as a decrease in the energy loss in an inverter under an autonomous mode by up to 40 %.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.336. Magnon-phonon interactions in spin insulators (review article) / V. A. Shklovskij // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 8 (спец. вип., ч. 2). — С. 675-702. — Бібліогр.: 138 назв. — англ.

Наведено огляд досліджень у галузі спин калоритроніки, виконаних на кафедрі фізики низьких температур Харківського національного університету у 2017 — 2019 рр. Обговорено нові напрямки у магнітоелектроніці — спінтроніка, спин калоритроніка та магнітоніка, які виникли з метою зменшення дисипації у звичайній напівпровідниковій мікроелектроніці. Спінтроніка пропонує великі швидкості перемикавання, зменшення енергоспоживання, більш високу щільність пристроїв пам'яті та меншу генерацію теплоти на перемикаючий елемент. Викладено головні результати чотирьох статей кафедри, які опубліковано у Physical Review B: нелінійна релаксація між магнонами та фононами у феродіелектрику; роль магнів та ефект розміру в теплопередачі через межу між діелектриком і феродіелектриком; спин-Зеебек ефект і фононна теплопередача у гетероструктурах, які містять шари нормального металу та феродіелектрика; температурна залежність часу магнон-фононної релаксації у феродіелектрику.

Шифр НБУВ: Ж14063

Див. також: 5.3.317

Квантова радіотехніка. Квантова електроніка. Квантова радіофізика

5.3.337. Аппроксимационный метод исследования характеристик акустооптической линии задержки / А. Р. Гасанов, Р. А. Гасанов, Р. А. Ахмедов, М. В. Садыхов // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 11. — С. 696-704. — Бібліогр.: 13 назв. — рус.

Показаны высокие потенциальные возможности акустооптической линии задержки (АОЛЗ) для обработки широкополосных аналоговых сигналов. Обоснована актуальность разработки теории физических процессов в АОЛЗ, пригодной для прикладных применений. Предложен аппроксимационный метод решения этой проблемы. Показано, что при использовании кусочно-линейной аппроксимации, расчет временных и частотных характеристик АОЛЗ значительно упрощается. Получены универсальные формулы для определения выходного отклика АОЛЗ, его длительности и времени нарастания, при различных соотношениях длительности входного импульса и времени пересечения лазерного пучка упругим волновым пакетом. Предложена методика и формулы для определения частоты среза АОЛЗ. Проведено численное моделирование предложенных формул и доказана их адекватность. Обсуждена возможность использования полученных формул для исследования характеристик АОЛЗ за пределами граничной частоты. Установленные закономерности и результаты численного анализа экспериментально апробированы на макете АОЛЗ с прямым детектированием. Параметры осциллограмм входного и выходного импульсов, которые получены при различных соотношениях длительности входного импульса ко времени пересечения лазерного пучка упругим волновым пакетом, обсуждены в контексте установленных закономерностей и результатов численного анализа. По нормированному экспериментальному графику амплитудно-частотной характеристики АОЛЗ определена частота среза и показано ее соответствие с результатами численного анализа.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.338. Фотоніка — багатотильовий пріоритет світової інноваційної політики / В. І. Онопрієнко // Вісн. Нац. авіац. ун-ту. — 2020. — № 1. — С. 137-143. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Фотоніка зараз — світовий міждисциплінарний пріоритет. Розглядаючи перспективи інноваційних ефектів фотоніки в країнах із перехідною економікою, зроблено висновок, що вони поки що є суперечливим. В Росії є досить значний масив закордонних публікацій високого рівня, але практично відсутні запатентовані за кордоном технологічні рішення в галузі фотоніки. Це пов'язано з дефіцитом великих вітчизняних компаній, які працюють в цій галузі і конкурентоспроможних у світовому масштабі. В Україні і Республіці Білорусь є сильні і реформовані інститути з відділами та лабораторіями в області фотоніки, кафедри фотоніки в провідних університетах, але поки можна відшукати лише поодинокі публікації в міжнародних журналах, а випускники спеціальності «Фотоніка» в кращому випадку працюють в зарубіж-

них фірмах. Але, незважаючи на перешкоди, участь країн у засвоєнні і використанні ефектів фотоніки є цивілізаційним викликом з вагомими соціально-гуманітарними і громадянськими наслідками.

Шифр НБУВ: Ж70861

Електроакустика. Технічна акустика

5.3.339. Нейромережеві математичні моделі звукових сигналів у задачах розпізнавання: автореф. дис. ... канд. фіз.-мат. наук: 01.05.02 / А. Г. Кривохата; Запорізький національний університет. — Запоріжжя, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено розв'язанню задач класифікації звукових сигналів засобами згорткових нейронних мереж та автокодувальників з оптимізацією їхньої структури генетичними алгоритмами. Розроблено математичні моделі гібридних нейронних мереж на основі згорткової архітектури, автокодувальника та методу ансамблювання Snapshot. Досліджено вплив гіперпараметрів класифікаторів на точність прогнозування моделей. Доведено теорему про збіжність гібридної нейронної мережі з шарами автокодувальника та згортки. Реалізовано інструментальну систему класифікації звукових даних. Для поліпшення структури ансамблів і автоматичного налаштування гіперпараметрів застосовано генетичний алгоритм.

Шифр НБУВ: РА446818

Електричний зв'язок

5.3.340. Дослідження когнітивних методів керування інфокомунікаціями в умовах невизначеності / Л. Н. Беркман, Л. В. Дакова, С. Ю. Даков, Н. В. Блаженний, О. В. Кітура, К. В. Полонський // Зв'язок. — 2021. — № 4. — С. 7-13. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Наведено методи керування інфокомунікаційними мережами 5-го покоління в умовах невизначеності. Дослідження надскладних систем, в які перетворюються сучасні інфокомунікації з надбудованими над ними соціальними мережами, базуються на нелінійних когнітивних методах, котрі нині претендують на роль базової парадигми в керуванні інфокомунікаціями майбутнього. Наукове завдання полягає в необхідності забезпечення ефективного і стійкого керування інфокомунікаційними мережами в умовах на порядки вищої мережної ємності, мультисервісності, задоволенні відповідних вимог, які висуваються до систем керування новими гетерогенними надцилієвими мережами. Для проведення досліджень застосовано ймовірнісно-часові характеристики керування інфокомунікаціями. Запропоновано мультиагентну модель керування, що складається з великої кількості агентів, які мають бмежену інтелектуальність і подають заявки на послуги, та описується за допомогою рівнянь Колмогорова — Чепмена. Здобуто аналітичні залежності загальної кількості інтелектуальних агентів у системі від інтенсивностей надходження і обслуговування в телекомунікаційних мережах. Показано залежності, що надають можливість керування телекомунікаційними послугами за різних цільових функцій: мінімізації кількості простоя інтелектуальних агентів або, навпаки, максимізації їх кількості за потреби резервування ресурсів для очікуваного сплеску надходження запитів. Уперше зазначено, що керування може здійснюватися заданими величини ймовірності переходів інтелектуальних агентів, а оперативне керування мультиагентна система виконає самостійно.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.341. Дослідження порушення рівноваги енергії стохастичних процесів і систем з метою підвищення їх енергоефективності / П. В. Братюк // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 3. — С. 32-40. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Дослідження, започатковані вивченням парадоксу енергій порушеної рівноваги важеля, які спираються на введення у положення теорема вір'ялу початкового стану рівноваги, та аналізу математичної моделі динаміки накопичування енергії за рахунок порушення її рівноваги, надали змогу виявити раніше не описану властивість ймовірності настання випадкових подій. На засадах виявленої властивості та концепції порушення рівноваги енергії показано можливість підвищення енергетичної ефективності стохастичних процесів та систем. Шляхом моделювання, на прикладі порушення рівноваги енергії стохастичного процесу у вигляді адитивної суми радіосигналу та флуктуаційної завади, одержано позитивний результат за такими критеріями оцінювання, як покращання відношення сигнал/шум та повнота використання енергії в окремому вузлі системи передавання інформації. Інноваційне значення одержаного результату, показане з позицій необхідності розвитку існуючих методів та засобів енергозбереження на прикладі покращання відношення сигнал/шум і повноти використання енергії в амплітудному детекторі з подвоєнням вихідної напруги, й полягає у виявленні властивостей процесів і систем, які в межах усталених теоретичних засад залишаються непоміченими. Сукупність одержаних результатів та попередніх досліджень свідчить, що раніше не описана, й виявлена за результатом аналізу математичного апарату моделі динаміки накопичуван-

ная енергія властивість ймовірності настання випадкових подій дотична поняттю ентропії в його інформаційному та енергетичному тлумаченнях, й вказує спосіб керування, а також, інформаційні критерії оцінювання енергетичних показників процесів і систем, й навіпаки. На підставі виявленої властивості ймовірності випадкових подій запропоновано спосіб керування ймовірністю настання випадкових подій, який полягає у тому, що для подвоєння приросту різниці ймовірностей протилежних випадкових подій достатньо надати приросту ймовірності лише одній із цих подій. На користь концепції порушення рівноваги енергії слугує гіпотеза В. Паулі щодо зменшення симетрії. Є достатні підстави вважати, що незалежно від того, чи Паулі розглядав зменшення симетрії шляхом поділу на рівні частки, чи ні, суть і механізм зменшення симетрії відображає парадокс енергії порушеної рівноваги важеля.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.342. Інтеграція камери ESP32 CAM OV2604 з мобільними месенджером / Я. В. Смолянник, С. В. Пузір'юк // Computer Systems and Networks. — 2020. — 2, № 1. — С. 88-93. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Розглянуто питання про створення IP-камери на основі модуля ESP-32 CAM та інтеграцію та передавання знімків до месенджеру. Запропоновано забезпечення та підвищення безпеки під час передавання даних і взаємодії з ботом. Також запропоновано створити спеціальний telegram бот за допомогою Telegram API для отримання знімків із камери в будь-який час при встановленому з'єднанні з інтернетом. Проаналізовано ефективність роботи мікроконтролера за заданої задачі. Запропоновано використання протоколу передавання MQTT та розглянуто його переваги для цієї системи. Наведено приклади вдосконалення цього проекту, компонування цього модуля, обговорено місце та сфери застосування цього модуля. Визначено переваги модуля ESP-32 CAM саме для цієї задачі. З'ясовано, чому він кращий у своєму сегменті для початкових робіт і вдосконалення знань у цій роботі. Наведено приклади використання модуля з іншими мобільними застосунками.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.343. Мережні інформаційні технології: навч. посіб. для студентів спец. 172 «Телекомунікації та радіотехніка» освіт.-проф. програми «Медіаінженерія» / Л. П. Тимошенко, Р. О. Бобнев, Л. В. Андрющенко; ред.: В. М. Каргашов; Харківський національний університет радіоелектроніки. — Харків: ХНУРЕ, 2021. — 131 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 122. — укр.

Висвітлено загальносистемне уявлення про технології інформаційних мереж. Розкрито основні теоретичні та практичні положення сучасних досягнень науки та техніки у цій галузі. Акцентовано на сучасних підходах до такої проблеми, особливу увагу приділено складу і змісту існуючих стандартів і специфікацій технологій на різних рівнях застосування, розкрито суть процесів їх створення.

Шифр НБУВ: ВА853427

5.3.344. Методи підвищення ефективності семантичного кодування мовних сигналів: авторф. дис. ... канд. техн. наук: 05.12.02 / О. Ю. Лавриненко; Національний авіаційний університет. — Київ, 2021. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Розглянуто актуальну науково-практичну проблему в телекомунікаційних системах, а саме підвищення пропускну здатності каналу передачі семантичних мовних даних за рахунок ефективного їх кодування, тобто сформувано питання підвищення ефективності семантичного кодування, а саме — з якою мінімальною швидкістю можливо кодувати семантичні ознаки мовних сигналів із заданою ймовірністю безпомилкового їх розпізнавання? Це питання є актуальною науково-технічною задачею, враховуючи зростаючу тенденцію дистанційної взаємодії людей і роботизованої техніки за допомогою мови, де безпомилковість функціонування даного типу систем безпосередньо залежить від ефективності семантичного кодування мовних сигналів. Досліджено відомий метод підвищення ефективності семантичного кодування мовних сигналів на основі мел-частотних кепстральних коефіцієнтів, який полягає в знаходженні середніх значень коефіцієнтів дискретного косинусного перетворення прологарифмованої енергії спектра дискретного перетворення Фур'є обробленого трикутним фільтром в мел-шкалі. З'ясовано, що представлений метод семантичного кодування мовних сигналів на основі мел-частотних кепстральних коефіцієнтів не дотримується умови адаптивності. Сформульовано основну наукову гіпотезу дослідження, яка полягає в тому що підвищити ефективність семантичного кодування мовних сигналів можливо за рахунок використання адаптивного емпіричного вейвлет-перетворення з подальшим застосуванням спектрального аналізу Гільберта. Під ефективністю кодування розуміється зниження швидкості передачі інформації із заданою ймовірністю безпомилкового розпізнавання семантичних ознак мовних сигналів, що надасть змогу значно знизити необхідну смугу пропускання, тим самим підвищуючи пропускну здатність каналу зв'язку. У процесі доведення сформульованої наукової гіпотези дослідження одержано наступні результати: вперше розроблено метод семантичного кодування мовних сигналів на основі емпіричного вейвлет-перетворення, який відрізняється від існуючих методів побудовою множини адаптивних смугових вейвлет-фільтрів Мейєра з подальшим застосуванням спектрального ана-

лізу Гільберта для знаходження миттєвих амплітуд і частот функцій внутрішніх емпіричних мод, що дозволить визначити семантичні ознаки мовних сигналів та підвищити ефективність їх кодування; вперше запропоновано використовувати метод адаптивного емпіричного вейвлет-перетворення в задачах кратномасштабного аналізу та семантичного кодування мовних сигналів, що надасть змогу підвищити ефективність спектрального аналізу за рахунок розкладання високочастотного мовного коливання на його низькочастотні складові, а саме внутрішні емпіричні моди; одержав подальший розвиток метод семантичного кодування мовних сигналів на основі мел-частотних кепстральних коефіцієнтів, але з використанням базових принципів адаптивного спектрального аналізу за допомогою емпіричного вейвлет-перетворення, що підвищує ефективність даного методу.

Шифр НБУВ: РА449206

5.3.345. Моделювання функціонування атмосферно-оптичних ліній зв'язку в умовах радіоактивного випромінювання / О. Л. Туровський, Н. В. Блаженний // Наукоєм. технології. — 2021. — № 2. — С. 140-146. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Моделювання функціонування атмосферно-оптичних ліній зв'язку (АОЛЗ) в умовах впливу гамма-випромінювання, яке випускається сумішшю радіоактивних речовин, викинутих в довкілля внаслідок техногенної катастрофи є складовою частиною загальної задачі забезпечення їх радіаційної стійкості. Аналіз кількісних показників вихідних параметрів математичної моделі, що описує порядок функціонування АОЛЗ, та проведений аналіз радіаційної стійкості складових елементів схеми побудови АОЛЗ показав, що на ефективність її функціонування в умовах радіоактивного зараження буде впливати гамма-випромінювання. А основним радіаційно нестійким елементом в умовах його впливу буде приймач інфрачервоного вхідного сигналу, який буде втрачати виявляючу здатність залежно від значень потужності та дози гамма-випромінювання. Проаналізовано процес функціонування приймачів АОЛЗ в умовах імовірної техногенної аварії на радіаційно небезпечному об'єкті та подано математичну модель, яка описує порядок функціонування АОЛЗ з врахуванням можливого впливу гамма-випромінювання на виявляючу здатність приймача інфрачервоного вхідного сигналу. Розроблена модель містить описи покровкових процедур прийому та обробки вхідного сигналу: генерування псевдовипадкової двійкової послідовності корисного сигналу, що планується для передачі по оптичному каналу; перетворення двійкової послідовності в електричний сигнал; перетворення електричного сигналу в оптичний сигнал; формування оптичної потужності каналу передачі сигналу; прийом та перетворення вхідного оптичного сигналу в електричний на вхідних приймачах; перетворення вхідного електричного сигналу в двійковий біт. В подальшому запропонована модель надасть змогу провести аналіз ступеня зниження виявляючої здатності приймачів АОЛЗ що, в свою чергу надасть можливість обґрунтувати рекомендації, спрямовані на підвищення ефективності та доцільність застосування АОЛЗ в тих чи інших умовах впливу радіоактивного випромінювання.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.346. Постановка задачі структурного синтезу атмосферно-оптичної системи / Л. А. Кирпач, Н. В. Блаженний, О. І. Голубенко // Зв'язок. — 2021. — № 3. — С. 22-26. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Здійснено постановку задачі структурного синтезу атмосферно-оптичної системи та досліджено методи визначення критеріїв ефективності атмосферно-оптичних систем, що є однією з найважливіших та суттєвих задач у процесі їх оптимізації. Аналіз методик оцінювання впливу радіоактивного випромінювання на атмосферно-оптичні лінії зв'язку (АОЛЗ) відчить, що створені до сьогодні цілісні методики оцінюють вплив радіаційних ефектів в елементній базі щодо впливу тільки проникаючої радіації. Отже, існування недоліків у наявних методиках не надає можливості в повному обсязі розв'язати наукову задачу з оцінювання впливу радіоактивного випромінювання на приймачі АОЛЗ як основи для розроблення рекомендацій, спрямованих на збереження значень виявлювальної здатності приймача за умов впливу радіоактивного випромінювання. Ви рішення такої задачі можливе в разі створення вхідних даних для методики, що мала б змогу враховувати етапність і тривалість за часом формування зони радіоактивного зараження, агрегатний склад суміші радіонуклідів аварійного викиду, енергетичні й активнісні характеристики цієї суміші і характеристики адсорбційно-десорбційної взаємодії суміші радіоактивних речовин із поверхнями пристроїв, а також зважала б на особливості впливу наслідків на приймачі АОЛЗ. Формалізовано постановку задачі синтезу атмосферно-оптичної системи з визначенням характеристик варіантів структури.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.347. Development of a method for obtaining a CdS/CdTe/Cu/Au module on a flexible substrate designed for backup supplying systems prevention of emergency situations / N. Deyneko, S. Yeremenko, G. Kamyshentsev, I. Kryvulkin, M. Matyushenko, O. Myroshnyk, A. Pruskyi, O. Soshinsky, V. Strelets, R. Shevchenko // Вост.-Европ. журн. передових

технологій. — 2021. — № 1/5. — С. 31-36. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

The study of methods for obtaining base layers of cadmium telluride for the creation of efficient solar cells on a flexible substrate, intended for backup power supply of security systems and facility control. Considering that the polyamide film is stable up to a temperature of 450 °C, the formation of the base layers of solar cells based on cadmium telluride on flexible polyamide substrates was carried out by the method of DC magnetron sputtering. Using the chosen method, experimental samples of micromodules on a flexible substrate with series-connected solar cells based on CdS/CdTe/Cu/Au were obtained. To understand the effect of the failure of one or more solar cells on the efficiency of the entire micromodule during operation, an analysis of the initial parameters and light diode characteristics of individual solar cells of micromodules was carried out. The design of the micromodules, in which the solar cells were connected in series, made it possible to separately measure their output parameters. It was found that the creation of a Cu/Au rear tunnel contact made it possible to obtain high values of the output parameters for individual solar cells, but the micromodule contains a limitation by a shunted solar cell. However, the greatest role in reducing the efficiency of the entire micromodule is played by ineffective absorption of radiation when passing through the polyamide film, which led to a decrease in the efficiency of the entire micromodule, in which there is a shunted element, to 3,9 %. The maximum efficiency of the obtained samples of micromodules was 5,3 %.

Шифр НБУВ: Ж24320
Див. також: 5.3.76

Радіозв'язок і радіомовлення

5.3.348. Аналіз вирівнювання помехи на основі предварителного кодування многопользовательской системы MIMO / А. Бора, А. Хусейн, Дж. Бора // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 11. — С. 705-712. — Библіогр.: 19 назв. — рус.

В современных системах связи подавление помех является исключительно важным для улучшения эффективности работы системы. Постоянно растущий спрос на беспроводную связь вызвал появление новой группы исследователей, занимающихся вопросами спектральной эффективности, максимально возможными скоростями передачи для пользователей, и вопросами повторного использования частотного спектра и минимального уровня помех. Выворачивание помех IA (interference alignment) является новым способом подавления межсотовых помех ICI (inter-cell interference) сети, что ведет к улучшению работы системы. Одним из эффективных методов, реализующих указанную схему, является выравнивание сигнала помехи от каждого передатчика соседней соты в заданном направлении, и получении комбинированного вектора приемной антенны каждого пользователя. При наличии полной информации о состоянии канала и наличии в системе обратной связи с передатчиком базовой станции соты, система IA может увеличивать общую пропускную способность системы. Увеличение спектральной эффективности на границе соты в сотовой системе связи является одним из главных факторов эффективной работы. Проведено исследование пользователей сотовой системы связи на границе соты. Используются методы планирования для выбора лучших пользователей и антенн из больших групп пользователей и антенн, соответственно. Рассмотрена конструкция с прекодером, где методы выбора антенны и пользователя основаны на частичном IA в сети с двумя и тремя сотами для многопользовательской системы со многими входами и многими выходами MU-MIMO (multiuser MIMO) с нисходящим спутниковым каналом связи. Проведен сравнительный анализ рабочей эффективности системы с использованием метода предварительного кодирования на основе сингулярного разложения SVD (singular value decomposition) и метода предварительного кодирования на основе среднегеометрического разложения GMD (geometric mean decomposition). Использована кодовая книга сети LTE, которая известна как передатчику, так и приемнику.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.349. Аналіз процесів погіршення технічного стану складних телекомунікаційних та радіоелектронних систем / М. Ю. Заліський, О. В. Соломенцев, О. В. Зуєв, Ю. В. Петрова // Науков. технології. — 2021. — № 3. — С. 229-236. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Розглянуто питання щодо вирішення науково-практичної задачі розроблення процедур статистичного оброблення даних щодо показників надійності телекомунікаційних та радіоелектронних систем (ТКРЕС) у випадку погіршення їх технічного стану та загального резервування обладнання. Відомо, що використання ТКРЕС у промисловій діяльності з кожним роком має тенденцію до сталого розширення. Тому неминучою вимогою до цих систем є підвищення надійності їх функціонування, особливо під час їх використання за призначення для об'єктів критично важливої інфраструктури. Одним із шляхів підвищення надійності є резервування. Не зважаючи на застосування різних методів підвищення

надійності, технічний стан ТКРЕС все одно може погіршуватися внаслідок неминучого виникнення відмов та пошкоджень, дії людського фактора та оточуючого навколишнього середовища, нестабільності системи електроживлення та ряду інших чинників. Процес погіршення технічного стану зазвичай пов'язаний з переходом від стадії нормальної експлуатації до стадії інтенсивного зносу. Цей процес може бути візуально виявлений шляхом спостереження за показниками надійності, насамперед інтенсивністю відмов, яка після досягнення певного часового моменту починає зростати. Об'єктом розгляду даної роботи є резервування ТКРЕС, технічний стан якої у випадковий момент часу починає погіршуватися. Первинними даними для розрахунку обрано напрацювання обладнання на відмову. Зроблено припущення щодо стрибкоподібної моделі погіршення технічного стану, яка описується двовимірною функцією Хевісайда. Для цієї моделі знайдено аналітичні співвідношення для щільностей розподілу ймовірностей напрацювань на відмову. Це надало змогу виконати синтез алгоритму оброблення статистичних даних з метою виявлення факту погіршення технічного стану ТКРЕС. Синтез виконувався на основі застосування правила оптимального виявлення та з використання апарату багатоальтернативної перевірки гіпотез. При цьому одержані аналітичні вирази для вирівнювання статистик, а значення порогів прийняття рішень знаходилися шляхом статистичного моделювання. З метою аналізу запропонованої процедури оброблення статистичних даних було побудовано характеристики виявлення для різних значень початкових параметрів моделі. Побудова характеристик виявлення виконувалася шляхом статистичного моделювання. Унаслідок розрахунку одержано прийнятні значення ймовірності правильного виявлення. Загалом результати досліджень можуть бути використані під час розроблення та вдосконалення систем експлуатації авіаційних ТКРЕС.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.350. Багаторівнева модель наземних і неназемних телекомунікацій із застосуванням технологій оптичного безпроводового зв'язку / Я. А. Кременьська, А. О. Макаренко, Н. В. Руденко, А. В. Березнюк, С. Г. Лазебний, В. П. Яковець // Зв'язок. — 2021. — № 3. — С. 3-11. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Поширення інтелектуальних пристроїв та безпроводових додатків із вимогою до збільшення якості передавання призводять до необхідності розширення радіочастотної робочої смуги. Поки вирішенням для розгортання мереж наступних поколінь у містах є ущільнення стільникових вузлів із транзитними волоконно-оптичними з'єднаннями високої пропускної здатності. Однак розгортання мереж у малонаселених районах і на великих відстанях із високою пропускною здатністю залишається проблемою. Сьогодні найбільш продуктивними за пропускною здатністю є волоконно-оптичні системи, для яких граничні експериментальні швидкості становлять сотні терабіт за секунду, але ще не надають змоги в глобальному масштабі реалізувати якість технологій 5G і наступних поколінь. Можливим вирішенням цієї проблеми є багаторівнева система зв'язку, яка об'єднує наземні та неназемні системи телекомунікацій. Завдяки технічному прогресу у сфері супутникових технологій нині реалізуються проекти низькоорбітальних систем (LEO). Kuiper від Неназемні технології зв'язку стають ключовим компонентом для розвитку майбутніх мереж 6-го покоління (6G). Потенційні можливості, перспективи реалізації, проблеми та їх вирішення для неназемних телекомунікацій залишаються відкритими напрямками для майбутніх досліджень. Розглянуто використання міліметрового та оптичного діапазонів хвиль у різних конфігураціях багаторівневого космічного зв'язку із застосуванням низькоорбітальних супутників, стратосферних платформ і безпілотних ретрансляторів. Безпроводовий зв'язок у міліметровому та оптичному діапазонах має великий потенціал для використання в космічних системах зв'язку. Такі технології мають переваги застосування в асиметричних каналах прямої видимості перед наземними. Так, наприклад, повне зенітне загасання може бути набагато меншим за погонне в нижніх шарах атмосфери, а також має переваги за віртуальністю реконфігурації, площею покриття і енергетичною (спектральною) ефективністю. Раптове падіння якості зв'язку через атмосферні явища, включно із сильною атмосферною турбулентністю, призводить до потреби в адаптивному динамічному керуванні променем, яке також спричинює зниження використання ресурсів як частотних, так і енергетичних. Безпроводові і волоконні оптичні системи зв'язку мають схожість за робочим діапазоном хвиль, методами оброблення. Методи радіофотоніки можуть бути застосовні і для безпроводових систем зв'язку, де є можливість використання технологій конвертації радіохвиль в оптичний, зокрема терагерцовий діапазон. Проведено порівняння ємності каналу Шеннона для різних багаторівневих сценаріїв супутникової лінії зв'язку. Проаналізовано напрямки досліджень для забезпечення неперервності зв'язку, адаптації до погодних умов, досягнення пропускної здатності до 100 Gbit/s.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.351. Імпульси Найквіста в системі з OFDM / Е. О. Сукачов, Р. Г. Биков // Вісн. Вінниць. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 126-131. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Технологія мультиплексування з ортогональним частотним поділом каналів або OFDM надає змогу перетворити один високо-

швидкісний потік даних у паралельні низькошвидкісні потоки, де кожен потік передається у каналі зі своєю субнесучою частотою. На відміну від FDM, де між каналами є захисна смуга частот, канали у системі з OFDM перекриваються між собою, що вимагає ортогональних властивостей між базовими імпульсами передавача і приймача для уникнення міжсимвольної (МСІ) і міжканальної (МКІ) інтерференції. У традиційній OFDM як обвідна базових імпульсів передавача і приймача використовується прямокутний імпульс. Вибір саме прямокутної обвідної зумовлений простотою її форми і додатково дозволяє реалізувати процес прийому OFDM сигналу із застосуванням технології швидкого перетворення Фур'є (FFT). Недоліком в цьому випадку є підвищений рівень позазмугового випромінювання у частотній області, а також підвищена чутливість системи до ефекту Доплера. Особливістю спектра радіоімпульсу з прямокутною обвідною є максимум спектральної щільності на частоті несучої і безліч нулів, розташованих через однакові частотні інтервали, тобто спектр є селективним. Показано, що така особливість спектра для OFDM не є випадковою. Зі свого боку імпульси Найквіста — це вид імпульсів, які мають один максимум і безліч нулів, розташованих через однакові інтервали. Тобто, спектр радіоімпульсу з прямокутною обвідною може розглядатися як імпульс Найквіста, якщо час і частоту поміняти місцями. Розглянуто загальні критерії щодо форми неперервних базових імпульсів передавача і приймача. Встановлено вимоги щодо форми базових імпульсів приймача при селективному спектрі базових імпульсів передавача. Досліджено особливості застосування технології швидкого перетворення Фур'є за базових імпульсів передавача з селективним спектром.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.352. Інформаційна цінність сигнального трафіку безпроводових мереж критичного застосування / О. В. Пономаренко, А. О. Мошенський, А. С. Савченко, В. І. Дровозов, О. В. Толстикова, І. П. Швець // Науком. технології. — 2021. — № 3. — С. 210-221. — Бібліогр.: 29 назв. — укр.

Проблема підвищення стійкості критичної інфраструктури в умовах динамічної еволюції ризиків базується на підрунті політик та моделей управління для підвищення гарантування інвестицій. Управління стійкістю критично важливої інформаційної інфраструктури неможливе без вибору та обґрунтування кількісних інформаційних характеристик. Розглянуто інформаційні потоки сигнального трафіку, що циркулює у безпроводових мережах критичного застосування. Надано найважливіші терміни та визначення стосовно мереж критичного застосування як систем (м'якого та жорсткого) реального часу та статистичних складових інформаційної ємності. На підрунті загальної теорії корисності інформаційну ємність сигнального трафіку представлено у вигляді деякого функціоналу корисності — комплексної характеристики випадкового процесу. Аргументами функціоналу слугують ключові інформаційно-ентропійні функції процесу, на які накладаються обмеження у формі нерівностей. Показано, що функції-аргументи функціоналу, що розглядається, можуть бути представлені у вигляді абстрактної множини частинних складових, пов'язаних між собою статистично або функціонально. Досліджено методи багатокритеріальної оптимізації функціоналу корисності та сформульовано умови одержання асимптотично оптимальних рішень. Застосування функціоналів корисності надає можливість уведення явних кількісних оцінок інформаційної цінності та одержання виразів у замкненій формі для максимізації функцій корисності

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.353. Миниатюризація і оптимізація антени для многополосных применений с питанием от копланарного волновода на базе стеклотекстолита FR4 / Дж. Бора, С. Баруа, Т. А. Шейх, С. Рой // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — № 64, № 12. — С. 774-778. — Бібліогр.: 20 назв. — рус.

Приведена унікальна миниатюризованная и оптимизированная многополосная антенна с питанием от копланарного волновода CPW (coplanar waveguide) для современных беспроводных коммуникаций. Новая методика использования модифицированной структуры заземления MGS (modified ground structure) и полюс частотного сдвига FSS (frequency shifting strips) наряду со структурой заземления с дефектом DGS (defected ground structure) и нагрузкой метаматериалом MTM (metamaterial) применяется в данной конструкции с тем, чтобы обеспечить многочастотную работу. Предлагаемая антенна генерирует 4 отдельные полосы пропускания, определяемые по входному импедансу, и охватывает минимально необходимые частотные диапазоны сетей GSM 1800/1900, Wi-Fi/WLAN 5,2/5,5 ГГц и WiMAX 3,3/10,3 ГГц. Антенна имеет сравнительно небольшие размеры $17 \times 20 \text{ мм}^2$ и работает в частотных диапазонах 1,45 — 2,08; 2,87 — 3,44; 5,01 — 5,58 и 8,89 — 10,69 ГГц. Разработанная антенна смоделирована в программе Ansoft HFSS при помощи метода конечных элементов FEM (finite element method). Приведены характеристики этой антенны, включая коэффициент отражения, коэффициент усиления, КСВН, распределения поверхностного тока и электрического поля. Также исследованы основные структурные параметры антенны и их влияние на характеристики антенны.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.354. Оптимизация процессов кодирования/декодирования турбокодов для построения систем мобильной связи поколения 5G / С. В. Зайцев, Н. В. Соколинская, В. М. Василенко, А. Н. Трофимчук, Ю. Н. Ткач // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — № 64, № 8. — С. 502-513. — Бібліогр.: 15 назв. — рус.

Рассмотрены вопросы повышения эффективности функционирования систем мобильной связи последующих поколений за счет использования адаптивного помехоустойчивого кодирования. Предложен метод оптимизации работы кодера и декодера турбокода за счет использования адаптивного выбора размера диаграмм состояний с использованием нового показателя неопределенности декодирования. Реализация метода позволяет обеспечить заданные показатели достоверности информации без снижения пропускной способности трактов систем и сетей мобильной связи поколения 5G.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.355. Розрахунок формування мережі з використанням антен із вузьконапрявленою геометрією випромінювання радіосигналу / В. Л. Пархоменко, А. С. Шепак, В. В. Пархоменко, А. І. Бондаренко // Зв'язок. — 2021. — № 4. — С. 52-55. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Актуальною та важливою в сучасному світі є сфера безпроводового передавання інформації. Постійно зростаючі обсяги даних, які необхідно пересилати за одиницю часу, що неодмінно підвищують вимоги до всіх комплектуючих, що беруть участь у транспортуванні пакетів між абонентами. Здійснено стислий огляд наявних характеристик пристроїв приймання та передавання, програмного забезпечення для проведення моделювання та розрахунків діаграми спрямованості сигналу, наприклад для ультракороткохвильової системи передавання. Для виконання математичних обчислень запропоновано використати програмне забезпечення MATLAB та подібні до нього комп'ютерні програми, що значно пришвидшать одержання результату та покращать його точність. Виконання таких розрахунків на етапі проектування та побудови мережі з використанням засобів дистанційного поширення та приймання сигналу надає можливість досягти максимальної якості та потужності сигналу, а також мінімізувати затрати за часом та фінансами у процесі подальшої реалізації комплексу. Для досягнення найкращого результату розглянуто використання моделювання діаграми спрямованості сигналу, який поширюється антеною з вузькоспрямованою геометрією випромінювання радіохвиль. Основні та додаткові канали такого засобу передавання та їх вплив на провідні характеристики системи залежать від параметрів антени, її розміщення та положення. Отже, підбираючи ці параметри, можливо змінити вплив випромінювання космосу та Землі, що якісно позначиться на передаванні радіосигналу в такій системі.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.356. Технологія налаштування радіомережі в умовах завад інтеграцією методів маршрутизації та самонавчання: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / С. О. Перепеліцин; Національний авіаційний університет. — Київ, 2021. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Наведено розв'язання науково-технічної задачі зі створення інформаційної технології моделювання ефективного контролю за топологією однорангової мобільної радіомережі, що самоналагоджується, тактичного рівня й управління зміною показників її функціонування в умовах впливу радіоперешкод і радіоелектронної протидії (РЕБ). Уперше запропоновано новий метод інформаційного самоналаштування радіомережі на основі градієнтного підходу, який ураховує інтеграцію методів маршрутизації та градієнтного підходу до налаштування приймального вузла. Розроблено інформаційну технологію самоналагоджування, яка відрізняється від тих, що існують, використанням алгоритму Дейкстри та градієнтного алгоритму, що надає змогу забезпечити належну якість функціонування радіомережі. Вдосконалено схему налаштування радіомережі, яка відрізняється від відомих наявністю елементів, що переміщують мережу у вільну смугу частот в умовах застосування активних завад. Розвинуто алгоритм керування вузлом мобільної радіомережі шляхом введення нової підсистеми вибору рангу радіомережі та модулю контролю зв'язності вузлів мобільної радіомережі, що забезпечує налаштування радіомережі в умовах реального часу.

Шифр НБУВ: РА450947

5.3.357. Considerations for far-field antennas test / L. Ya. Pnitskiy, L. V. Sibruk, I. I. Mykhalchuk // Electronics and Control Systems. — 2021. — № 2. — С. 56-61. — Бібліогр.: 3 назв. — англ.

Представлено теоретичні основи проведення досліджень параметрів і характеристик антенних пристроїв в далекому полі випромінювання. Використовано двопробневу модель поширення радіохвиль, що включає пряму хвилю і хвилю, відображену від земної поверхні. Дана модель відповідає умовам проведення вимірювань на радіополігоні або в безлунній камері. Показано, що при заданій відстані між антенами необхідно контролювати розміри апертури передавальної і приймальної антен на відповідність максимально допустимих значень. Одержано формули для визначення допустимих розмірів апертури антен. Також досліджено вплив висот підвісу антен на точність вимірювань. Надано реко-

мендації щодо зменшення рівня електромагнітної хвилі, відбитої від земної поверхні.

Шифр НБУВ: Ж72727

5.3.358. Designing a system to synchronize the input signal in a telecommunication network under the condition for reducing a transitional component of the phase error / L. Berkman, O. Tkachenko, O. Turovsky, V. Fokin, V. Strelnikov // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/9. — С. 66-76. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

The quality of reception, as well as the processing and demodulation of the input signal in the telecommunication systems' networks, are closely related to the quality indicators in the functioning of one of the subsystems of these networks, namely a phase synchronization system. This work has directly considered the issues related to improving the performance and reducing the transitional component of the phase error generated by transition processes in the combined synchronization system. A mathematical model has been built that makes it possible to synthesize a disrupted link in the synchronization system of a telecommunication network meeting the condition for a decrease in the transitional component of the phase error. It is shown that a simple disrupted link, synthesized under the condition of suppressing a slow-fading transition component, makes it possible to shorten the time of the transition process in the system while maintaining the initial order of astatism. When a complex link is synthesized, the transition process becomes oscillatory. It was established that under the conditions of a phase jump or a frequency jump, it is possible to improve the dynamics of the system and reduce the transitional component of the phase error variance by making the parameters for the disrupted communication link influence the roots of the characteristic equation of the transition process. The features in synthesizing disrupted communication have been considered for the intervals of movement corresponding to areas with the positive and negative inclination of the phase discriminator's static characteristic. Such conditions have been devised that make it possible to determine the value and sign of the root in the characteristic equation of the transition process, which is introduced by the parameter of a disrupted communication link separately for areas of the stable and non-steady movement of the phase discriminator's static characteristic. The reported mathematical model of disrupted link synthesis has made it possible to derive reference results. They indicated that in order to suppress the slowly fading component of the phase error characteristic equation to «0», it is necessary to provide for a significant advantage, up to 10 times, of the roots introduced by the disrupted communication link over the roots of the specified component. By changing the value for a disrupted communication parameter, one can significantly, up to 5 times or larger, shorten the time of the transition process in the combined synchronization system at a simultaneous decrease of 18 — 25 % in the initial value of the transition error.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.359. Optimal search for binary skew-symmetric sequences with minimal levels of side lobes / V.-M. V. Miskiv, I. N. Prudyus, S. Ye. Fabirovskyy, Yu. M. Paschuk // Math. Modeling and Computing. — 2020. — 7, № 2. — С. 410-419. — Бібліогр.: 28 назв. — англ.

Сигнально-кодові конструкції з модуляційними двійковими послідовностями широко застосовується в багатоканальних радіо-системах зв'язу, радіолокації та інших системах інформаційного напрямку. Серед зазначених послідовностей особливо виділяються ті, які забезпечують мінімальні рівні бічних пелюстків аперіодичної автокореляційної функції (АПАКФ) і, відповідно, необхідну скритність, завадостійкість, роздільну здатність і низку інших важливих параметрів. Розглянуто задачу повного пошуку оптимальної, за критерієм мінімуму бічних пелюстків, АПАКФ двійкових косиметричних послідовностей непарної розмірності l . Поставлену задачу розв'язано на базі альтернативного підходу та методу, суть якого полягає у проведенні двох послідовних операцій: оптимізації в просторі розмірності $L < 0,5(l - 5)$ цільових функцій від рівнів бічних пелюстків АПАКФ і розв'язування системи рівнянь, яка задає зазначену АПАКФ. У цьому випадку правими частинами системи рівнянь є рівні бічних пелюстків, знайдені за результатом виконання першої операції. Засади, які покладено в основу запропонованого методу: аналіз структури множин двійкових послідовностей; визначення співвідношень між складовими частинами структури з застосуванням методів теорії груп; аналітичні вирази, які визначають функціональні взаємозв'язки між рівнями бічних пелюстків АПАКФ. Наведено приклад застосування та результати моделювання запропонованого алгоритму пошуку оптимальних двійкових послідовностей.

Шифр НБУВ: Ж43974

Див. також: 5.3.284

Телебачення

5.3.360. Підвищення ступеня стиснення ТВ-зображень за допомогою рекурентних перетворень і хвильових алгоритмів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.12.17 / М. О. Патлаєнко;

Одеська національна академія зв'язу імені О. С. Попова. — Одеса, 2020. — 20, [1] с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено підвищенню ступеня стиснення ТВ-зображень за допомогою рекурентних перетворень і хвильових алгоритмів. У результаті аналізу рекурентних перетворень та хвильових алгоритмів методів стиснення було визначено актуальність цих методів у сучасному телебаченні. У свою чергу, використання ефективних методів стиснення та кодування відеопослідовностей без збільшення цифрового потоку переданої інформації стає однією з потужних областей дослідження якості відтвореного зображення. Одержано числові результати про залежність відношення сигнал/шум (PSNR) та відношення сигнал/шум на границях зображення (EPSNR) від коефіцієнта стиснення на виході кодера для тестових зображень та відеопослідовностей. Розроблено двовимірні тестові зображення типу зон Френеля, що надає змогу вимірювати двовимірну частотно-контрастну характеристику наскрізного тракту телебачення високої та надвисокої чіткості, які надають змогу суб'єктивно та об'єктивно оцінювати горизонтальні, вертикальні і діагональні границі у разі різних перетворень та інших спотворювань. Вирішено важливу науково-технічну задачу розробки методів стиснення зображень та відеопослідовностей високої та надвисокої чіткості за допомогою запропонованих методів адаптивного квантування, частотно-залежного квантування, передбачення високочастотних складових за низькочастотними складовими, передбачення у бітових площинах, що надає змогу значно поліпшити ступінь стиснення зображень високої та надвисокої чіткості. Розроблено зразок кодера та декодера на базі контролера, та одержано числові результати його порівняння з існуючими.

Шифр НБУВ: РА446522

Радіолокація

Радіолокаційні станції (радіолокатори)

5.3.361. Development of an optimization method for measuring the Doppler frequency of a packet taking into account the fluctuations of the initial phases of its radio pulses / S. Yevseyev, O. Kuznetsov, S. Herasimov, S. Horielyshev, A. Karlov, I. Kovalov, O. Kolomitsev, O. Lukashuk, O. Milov, V. Panchenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/9. — С. 6-15. — Бібліогр.: 23 назв. — англ.

The necessity of estimating the decrease in the accuracy of measuring the informative parameters of a radar signal in real conditions of its propagation and reflection has been substantiated. The results of the estimation determine the requirements for optimizing this measurement to achieve the required efficiency. A numerical analysis of the decrease in the accuracy of measuring the Doppler frequency of a coherent packet is presented, depending on the statistical characteristics of fluctuations of the initial phases of its radio pulses. Expressions are given for calculating the fluctuation component of the measurement error of radio pulse packet frequency for various coefficients of interpulse correlation of phase fluctuations. An assessment is made of the possibility of increasing the accuracy of Doppler frequency measurement, which can be ensured by statistical optimization of the algorithm for time-frequency processing of a given radar signal by taking into account its phase fluctuations. The conditions for the multiplicative influence of phase fluctuations of radio pulses of the received packet are substantiated, which determine the efficiency of optimization of Doppler frequency measurement. Based on the results of the study, an optimization method for measuring the Doppler frequency of the packet taking into account fluctuations in the initial phases of its radio pulses is proposed. The accuracy of Doppler frequency measurement under the influence of both the internal noise of the radar receiver and the correlated phase fluctuations of its radio pulses is estimated. The efficiency of optimization of measuring the Doppler frequency of the packet is estimated taking into account fluctuations of the initial phases of its radio pulses by means of computer simulation. It is proved that, under the influence of phase fluctuations, the accuracy of Doppler frequency measurement can be increased due to the performed optimization from 1,86 to 6,29 times. This opens the way to improving the existing algorithms for measuring the higher time range derivatives to improve the quality of tracking complex maneuvering aerodynamic objects. This explains the importance and usefulness of the work for the radar theory.

Шифр НБУВ: Ж24320

Автоматика та телемеханіка

Автоматика

5.3.362. Виконавчі пристрої систем автоматизації: навч. посіб. / І. С. Васильківський, В. О. Фединець, Я. П. Юсик; Національний університет «Львівська політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2020. — 219 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 198. — укр.

Розглянуто виконавчий пристрій як одну з основних ланок системи автоматичного управління. Наведено класифікацію виконавчих пристроїв, загальні вимоги до них, їх монтажу та експлуатації. Подано принципи і методи розрахунку, підбору регулюючих органів, а також виконавчих механізмів. Проаналізовано різні типи виконавчих механізмів, їх будову і принцип дії, статичні та динамічні характеристики. Розглянуто особливості управління різними виконавчими механізмами і додаткові пристрої, необхідні для покращання їх роботи. Здійснено класифікацію регулюючих органів, розглянуто їх конструкції та сферу їх використання. Наведено основні параметри і характеристики дросельних регулюючих органів, подано приклади задач розрахунку і вибору регулюючих органів.

Шифр НБУВ: ВС68891

5.3.363. Електропневмоавтоматичні приводи в автоматизованих системах керування: навч. посіб. / І. Ш. Невлюдов, Л. О. Криволяс-Володіна, С. П. Новоселов, О. В. Сичова; Харківський національний університет радіоелектроніки. — Харків: ХНУРЕ, 2021. — 291 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 281-283. — укр.

Подано відомості про сучасні технології організації виробництва, зокрема розглянуто особливості використання пневматичних систем, що разом із засобами автоматизації та ПЛК надають змогу створювати мехатронні роботизовані системи на виробництві. Розглянуто технології інтелектуальних приводів, датчиків і пневматичних пристроїв, а також системи управління за стандартами Індустрії 4.0. Надано практичні рекомендації щодо створення складних програмно-апаратних комплексів керування технологічними процесами (ТП). Презентовано основи пневматики, виконано розрахунки схем пневмоприводів, вивчено характеристики пневматичних приводів і продемонстровано оволодіння сучасними інструментами підготовки технологічних програм керування ТП, та перспективними мовами програмування промислових контролерів, такими як ST, LD, FBD, SFC. Набуття теоретичних і практичних знань в галузі пневматики та мехатроніки, вивчення принципів програмування промислових контролерів, які застосовуються для функціонування АСУ ТП, є необхідним у процесі підготовки фахівців спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології», практичну діяльність яких орієнтовано на виробництво, обслуговування, автоматизацію та створення комп'ютерно-інтегрованих технологій і промислової автоматизації та мехатроніки.

Шифр НБУВ: ВА853791

5.3.364. Матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти та молодих вчених з автоматичного управління, присвячена Дню космонавтики: 12 — 14 квітня 2021 р., Херсон: [зб. наук. пр.] / ред.: Г. В. Рудакова; Херсонський нац. техн. ун-т, Нац. техн. ун-т України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Вінницький національний медичний університет імені М. І. Пирогова, Луцький національний технічний університет, Вінницький національний технічний університет, Кременчуцький національний технічний університет імені Михайла Остроградського, Сумський державний університет, Херсонський державний аграрно-економічний університет, Херсонська державна морська академія. — Херсон: Вишемирський В. С., 2021. — 104 с.: рис., табл. — укр.

Наведено результати досліджень з таких питань, як автоматизоване управління технологічними процесами, комп'ютеризовані системи та мережі перетворення й обробки інформації, інформаційно-аналітичні й інформаційно-керуючі системи, системи відображення інформації та комп'ютерні технології. Розглянуто новітні технології в енергетичних системах та в галузі енергозбереження, питання прогнозування та запобігання техногенним і екологічним катастрофам, можливість використання сучасних технологій для підвищення ефективності та безпеки в транспортній галузі (автомобільні, морські, залізничні та авіаперевезення). Висвітлено напрями використання нових інформаційних технологій в медичній галузі. Охарактеризовано сучасні комп'ютеризовані засоби в галузі механічної інженерії та мехатроніки. Досліджено режими роботи електричної машини за методами акустичної діагностики. Розкрито можливості застосування методу лінгвістичного моделювання для прогнозу нелінійних нестационарних процесів. Увагу приділено прогнозуванню похибки при оптимізації гіперпараметрів моделей машинного навчання, застосуванню парсингу для аналізу числових характеристик словосполучень текстового файлу, інформаційним технологіям в управлінні суб'єктами туристичної діяльності.

Шифр НБУВ: ВС68738

5.3.365. Основи проектування систем автоматизації: навч. посіб. до курсу проектування / М. П. Благодарний, К. Ф. Фомичов; Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». — Харків: ХАІ, 2021. — 55 с.: іл., рис. — Бібліогр.: с. 54. — укр.

Описано методику проектування вузла автоматичної (автоматизованої) системи. Розглянуто особливості аналізу пристрою системи автоматизації, проведено його синтез. Розроблено функціональну та принципову електричні схеми пристрою. Запропоновано його мікропроцесорну реалізацію та програмне забезпечення. Наведено різноманітні схеми систем керування автоматизованим

виробництвом і його контролю, які пропонується використовувати як вихідні дані.

Шифр НБУВ: ВА853806

5.3.366. Проекційні методи параметричної ідентифікації: теорія та алгоритми: монографія / Б. Д. Лібероль, О. Г. Руденко. — Харків: В справі, 2021. — 221 с.: рис. — Бібліогр.: с. 216-221. — укр.

Викладено теоретичні основи проекційних методів ідентифікації. Описано властивості випадкових матриць проектування і псевдообернених матриць, використовуваних під час побудови алгоритмів. Досліджено властивості алгоритмів за наявності перешкод, кореляції сигналів і перешкод у стаціонарних і нестационарних умовах. Вивчено вплив величини пам'яті алгоритмів на їх властивості. Наведено зручні в обчислювальному відношенні форми алгоритмів, що використовують рекурентне обчислення матриць спостережень. Досліджено питання спрощення реалізації алгоритмів шляхом апроксимації операції ортогонального проектування.

Шифр НБУВ: ВА855258

5.3.367. Розробка і застосування індукційних сенсорів для інформаційно-діагностичних систем: монографія / В. О. Нічога, П. Б. Дуб; ред.: І. Н. Прудіус; Національний університет «Львівська політехніка». — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2021. — 723 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 646-690 та в кінці розд. — укр.

Описано будову та застосування реально розроблених і впроваджених індукційних сенсорів для діагностики електромагнітних полів стосовно задач і апаратури геоелектророзвідки, дослідження космічного і земного середовища, побічного електромагнітного випромінювання підземних, повітряних і підводних кабелів зв'язку, інформаційно-діагностичних систем для виявлення, аналізу та класифікації сигналів дефектів рейок за допомогою магнітних методів. Викладено основи теорії побудови індукційних сенсорів стосовно задач діагностики об'єктів, систем і середовищ у загальному розумінні цього терміна. Розглянуто і проаналізовано індукційні сенсори для діагностики інженерних об'єктів довготривалого використання, якими є підземні нафтогазопроводи, залізничні рейки, підводні й підземні кабелі, різноманітні системи зв'язку і захисту інформації в підземному, наземному і космічному середовищах. Уперше, з єдиних позицій, розглянуто і подано питання стосовно теорії енергетичного та шумового узгодження і спряження індукційного сенсора з навантаженням. Системно проаналізовано всі основні параметри і характеристики індукційного сенсора. Запропоновано низку параметрів, важливих для розрахунку і аналізу індукційних сенсорів.

Шифр НБУВ: ВС68893

5.3.368. Цифрові системи управління: навч. посіб. до лаб. робіт / А. Я. Зимовін, А. П. Паршин; Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». — Харків: ХАІ, 2021. — 135 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 133. — укр.

Розглянуто процеси дискретизації та квантування. Описано методи перетворення безперервних систем у цифрові. Охарактеризовано способи одержання передавальної функції цифрової системи, заданої у вигляді поліномів, нулів і полюсів, простору станів. Значну увагу приділено аналізу стійкості та показників якості управління, дослідженню процесів, що відбуваються в системі цифрового управління з використанням дискретного ПІД-регулятора, вивченню традиційних методів синтезу цифрових регуляторів: апроксимації безперервних регуляторів цифровими прямого аналітичного методу, а також методу синтезу модального регулятора.

Шифр НБУВ: ВА853841

5.3.369. Construction of open-loop electromechanical system fundamental matrix and its application for calculation of state variables transients / O. Lozynskyy, Yu. Biletskyi, A. Lozynskyy, V. Moroz, L. Kasha // Energy Eng. and Control Systems. — 2020. — № 2. — С. 110-119. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Розглянуто методи обчислення перехідної матриці динамічної системи, які базуються на представленні фундаментальної матриці матрично експонентою та використанні сигнального графа системи. Показано переваги обчислення перехідної матриці стану на основі використання сигнального графа. Продемонстровано застосування цих методів для знаходження перехідної матриці на прикладі простої електромеханічної системи. Показано, що вираз для перехідної матриці як матричної експоненти повністю відповідає виразу, що знайдено за допомогою оберненої матриці та на основі використання сигнального графа. Знайдено таким чином фундаментальна матриця динамічної системи як матрична експонента може використовуватися для аналізу процесів у системі, яка описується диференціальними рівняннями з цілочисельними похідними. Розглянуто формування фундаментальної матриці для аналізу процесів у системі, яка описується рівняннями з дробовими похідними. Показано, що опис процесів у системах із дробовими похідними на основі фундаментальної матриці та представлення дробової похідної у формі Caputo — Fabrizio надає можливість досліджувати перехідні процеси координат без наближень в описі дробової похідної.

Шифр НБУВ: Ж44046

5.3.370. Design and implementation of a modifiable closed-loop control system for DC to DC voltage regulation / M. Beres, D. Zencuch // *Електромех. і енергозберігаючі системи.* — 2021. — № 2. — С. 22-30. — Бібліогр.: 8 назв. — англ.

Мета роботи — проектування та створення змінюваної замкнутої системи керування для регулювання DC-DC напруги. Параметри регулювання змінюваної замкнутої системи керування можуть бути легко задані за допомогою запропонованого додатка Windows. За допомогою такої системи параметри регулювання можна легко визначити без виконання попередніх розрахунків. На прикладі подано опис DC-DC перетворювача, який належить до сімейства підвищуючих пристроїв. Представлений перетворювач складається з двох комутаційних пристроїв. Для реалізованої стратегії керування було створено техніку на основі гальванічно ізолюваних сигналів керування для досягнення бажаної методології керування. Керуючі сигнали, а також саме регулювання здійснювалися за допомогою мікроконтролера ARM типу STM32F103C8T6. На основі використаного мікроконтролера створено алгоритм керування регулюванням напруги. За допомогою такого мікроконтролера було розроблено користувальницький інтерфейс, за допомогою якого можна контролювати і керувати роботою усієї системи. Інтерфейс користувача — це програма для Windows, що було створено за допомогою Visual Studio. Результати, одержані за допомогою Windows-додатку було порівняно з реальними осцилограмами. На основі одержаних даних можна легко визначити невірні параметри регулятора. Перевага такої системи керування полягає у можливості її використання для різних DC-DC перетворювачів, де параметри регулювання можна легко визначити без розрахунку. Користувач лише подає керуючі сигнали до комутаційних пристроїв і підключає вихідну напругу через дільник напруги до аналогового входу мікроконтролерної системи. Недоліком запропонованої системи є те, що її не можна використовувати без ПК під управлінням ОС Windows.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.371. Design and realization of a feeder part of the automated production line / V. Fecko, T. Vince, L. Darak // *Електромех. і енергозберігаючі системи.* — 2020. — № 2. — С. 53-60. — Бібліогр.: 8 назв. — англ.

Мета роботи — проектування та створення частини автоматизованої виробничої лінії, що призначена для транспортування та оброблення продукції. Представлено результати дослідження підходів щодо розроблення малобюджетного прототипу автоматизованої виробничої лінії, що керується мікроконтролерним пристроєм. Запропоновано одну з можливостей розробки автоматичної виробничої лінії з використанням платформи Arduino ATmega2560 разом з CNC shield V3, що забезпечує функціонування двигунів. Для впровадження розробки використано три крокових двигуни та два сенсори положення. Окремі частини системи було спроектовано за допомогою САД-систем, та потім роздруковані за допомогою 3D-принтеру. Описано увесь процес розробки, починаючи з комп'ютерного моделювання розроблюваного пристрою, проектування апаратної частини, вибору і розрахунку силових перетворюючих елементів, розробки елементів апаратного забезпечення, розробки та впровадження низькорівневих та високорівневих рішень програмного забезпечення, а також закінчуючи експериментальною перевіркою одержаних результатів. Вирішено питання щодо проектування апаратної частини за допомогою САД-пакетів. Спроектване апаратне забезпечення було роздруковано за допомогою 3D-принтеру. Рішення щодо програмного забезпечення було одержано на основі використання платформи Arduino, що послідовно з'єднано з програмним додатком, створеним у середовищі Visual Studio. Робота виробничої лінії керується за допомогою розробленого додатку, що функціонує на основі платформи Arduino. Перевагою автоматизації є збільшення швидкості виробництва та зменшення участі людини у виробничому процесі. Таким чином досягається збільшення якості та зменшення можливих помилок, що можуть виникати внаслідок дії людського фактору. Недоліком автоматизованих систем є складна виробнича конфігурація обладнання. Таким чином, подібні системи досягають найбільшої ефективності при масовому виробництві, коли не має необхідності у постійній зміні налаштувань системи.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.372. Determining the effect of fuzziness in the parameters of a linear dynamic system on its stability / M. Horbichuk, N. Lazoriv, L. Feshanych // *Вост.-Европ. журн. передових технологій.* — 2021. — № 2/4. — С. 15-21. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

This paper considers a relevant issue related to the influence exerted by the fuzziness in linear dynamic system parameters on its stability. It is known that the properties of automated control systems can change under the influence of parametric disturbances. To describe the change in such properties of the system, the concept of roughness is used. It should be noted that taking into consideration the fuzziness in the parameters of mathematical models could make it possible at the design stage to assess all the risks that may arise as a result of an uncontrolled change in the parameters of dynamic systems during their operation. To prevent negative consequences due to variance in the parameters of mathematical models, automated control systems are designed on the basis of the requirement for en-

sureing a certain margin of stability of the system in terms of its amplitude and phase. At the same time, it remains an open question whether such a system would satisfy the conditions of roughness. Parameters of the mathematical model of a system are considered as fuzzy quantities that have a triangular membership function. This function is inconvenient for practical use, so it is approximated by the Gaussian function. That has made it possible to obtain formulas for calculating the characteristic polynomial and the transfer function of the open system, taking into consideration the fuzziness of their parameters. When investigating the system according to Mikhailov's criterion, it was established that the dynamic system retains stability in the case when the parameters of the characteristic equation are considered as fuzzy quantities. It has been determined that the quality of the system significantly deteriorated in terms of its stability that could make it enter a non-steady state. When using the Nyquist criterion, it was established that taking into consideration the fuzziness in the parameters of the transfer function did not affect the stability of the closed system but there was a noticeable decrease in the system stability reserve both in terms of phase and amplitude. The relative decrease in the margin of stability for amplitude was 16 %, and for phase — 17,4 %.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.373. Position controller design and implementation of ball and beam system with SMC and PD control methods / Tayfun Abut // *Energy Eng. and Control Systems.* — 2020. — 6, № 2. — С. 120-126. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

Станом на сьогодні запропоновано та перевірено декілька методів керування багатьма нелінійними та нестійкими системами. У ході дослідження використано ковзний режим керування та пропорційно-диференціальний (ПД) регулятор, які використовуються для керування положенням і моделювання системи куля — балка, що є базовою системою для перевірки методів керування. Такі системи є нелінійними та нестійкими за своєю природою і на них впливають зовнішні збурення. Досліджено систему з застосуванням класичного ПД регулятора та ковзного режиму керування. Результати оцінено з застосування інтегральної квадратичної оцінки. Результати надано у вигляді графіків і таблиць. Виконано порівняння та аналіз результатів.

Шифр НБУВ: Ж44046

5.3.374. The synthesis of strategies for the efficient performance of sophisticated technological complexes based on the cognitive simulation modelling / N. A. Zaiets, O. V. Savchuk, V. M. Shtepa, N. M. Lutska, L. O. Vlasenko // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 2. — С. 110-117. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — improving the productivity and energy efficiency of complex technological complexes through the development and use of scenario-cognitive modeling in control systems. Fuzzy cognitive maps, in the form of a weighted oriented graph, were used to develop a scenario-cognitive model. As a result of the conducted research studies, a new strategy of generalization of an expert estimation of mutual influences of concepts on the basis of methods of the cluster analysis is offered. Based on experimental research and object-oriented analysis of a complex technological complex, a structure of a fuzzy cognitive model is created. A scenario-cognitive model in the form of a weighted oriented graph (fuzzy cognitive map) has been developed, which illustrates a set of connections and the nature of the interaction of expertly determined factors. To solve the problem of impossibility of operative interrogation of experts in case of change in parameters of functioning of difficult technological complexes, expert estimations of values of weight coefficients of mutual influence of concepts are received. Cluster analysis methods were used to group expert assessments and determine a single value as a result of the research. The results of the scenario-cognitive modeling of the enterprise showed that production shutdowns and abnormal situations related to the failure of electrical equipment, deviations of the technological regime and the quality of wastewater treatment have a significant impact on the dynamics of productivity, energy efficiency and efficient use of equipment. The new scenario-cognitive model developed for forecasting the situation in the absence of accurate quantitative information consists in creating a fuzzy cognitive map, for modeling which many parameters of complex technological complexes are expertly determined. Using the developed methodology, a degree of interaction of these parameters is found, which allows determining dynamics of change in target criteria of functioning under various management strategies. On the basis of the created scenario-cognitive model, software has been developed which allowed analyzing dynamics of change in productivity, energy efficiency and efficiency of use of the equipment under possible scenarios of functioning of difficult technological complexes is developed.

Шифр НБУВ: Ж16377

Див. також: 5.Н.994

Окремі типи систем автоматизації

5.3.375. Дослідження стійкості та збіжності децентралізованої координації локальних систем управління розподіленими кі-

берфізичними системами / В. М. Дубовой, М. С. Юхимчук // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 4. — С. 62-69. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Застосування децентралізованої координації управління станом розподілених кіберфізичних систем з неперервними об'єктами, за якої крім фізичної взаємодії елементів неперервного об'єкта існує інформаційна взаємодія локальних координаторів у складі агентів мультіагентної системи, призводить до утворення багатозв'язних систем управління. Особливості децентралізованого координаційного управління таких систем (нелінійність координаторів, взаємний фізичний вплив елементів об'єкта, наявність виробничих витрат накопиченого ресурсу, який визначає стан елементів тощо) зумовлюють необхідність додаткових досліджень стійкості системи і збіжності процесу координації. Мета роботи — дослідження умов стійкості і збіжності децентралізованої координації розподіленої кіберфізичної системи управління з хвильовим алгоритмом координації. Одержано умову стійкості таких систем. Розроблено модель системи з двох зв'язаних керованих елементів і локальних систем управління. Одержано передатну функцію системи за допомогою методу еквівалентних перетворень. Показано, що за відсутності координації така система є стійкою за умови затухання при розповсюдженні впливів на елементи неперервного об'єкта. Досліджено стійкість і збіжність децентралізованої координації локальних систем управління з хвильовим алгоритмом координації на основі імітаційної моделі на прикладі трьохелементної системи. Імітаційну модель створено в системі Scilab/Xcos. Результати проведених досліджень показують, що хоча система є стійкою, стан елементів об'єкта збігається до заданого, проте тривалість процесу координації значно перевищує тривалість перехідних процесів окремих елементів. Подальші дослідження передбачається спрямувати на доведення гіпотези щодо незалежності стійкості системи від кількості керованих елементів неперервного об'єкта і дослідження умов стійкості активних систем (зі збільшенням впливу в процесі розповсюдження).

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.376. Математическая модель задержки на основе систем с гиперэрланговским и эрланговским распределениями / В. Н. Тарасов // Радиоелектроника. Информатика. Управління. — 2021. — № 1. — С. 87-96. — Бібліогр.: 24 назв. — рус.

Исследования систем $G/G/1$ в теории массового обслуживания актуальны в связи с тем, что такие системы представляют интерес для анализа задержки систем передачи данных. В тоже время нельзя получить решения для задержки в конечном виде в общем случае при произвольных законах распределений входного потока и времени обслуживания. Поэтому важны исследования таких систем для частных случаев входных распределений. Рассмотрена задача вывода решения для средней задержки в очереди в замкнутой форме для двух систем с обычными и со сдвинутыми гиперэрланговскими и эрланговскими входными распределениями. Цель работы — получение решения для основной характеристики системы — средней задержки требований в очереди для двух систем массового обслуживания типа $G/G/1$ с обычными и со сдвинутыми гиперэрланговскими и эрланговскими входными распределениями. Для решения поставленной задачи использован метод спектрального разложения решения интегрального уравнения Линдли. Данный метод позволяет получить решение для средней задержки ожидания для рассматриваемых систем в замкнутой форме. Метод спектрального разложения решения интегрального уравнения Линдли играет важную роль в теории систем $G/G/1$. Для практического применения полученных результатов использован известный метод моментов теории вероятностей. Впервые получены спектральные разложения решения интегрального уравнения Линдли для двух систем, с помощью которых выведены расчетные выражения для средней задержки в очереди в замкнутой форме. Тем самым построены математические модели задержки требований в очереди для этих систем. Выводы: полученные формулы расширяют и дополняют известную формулу теории массового обслуживания для среднего времени ожидания для систем $G/G/1$ с произвольными законами распределений входного потока и времени обслуживания. Такой подход позволяет рассчитать среднюю задержку для указанных систем в математических пакетах для широкого диапазона изменения параметров трафика. Кроме средней задержки, такой подход дает возможность определить и моменты высших порядков задержки. Учитывая тот факт, что вариация задержки пакетов (джиттер) в телекоммуникациях определяется как разброс задержки от ее среднего значения, то джиттер можно будет определить через дисперсию задержки.

Шифр НБУВ: Ж16683

5.3.377. Розроблення автоматичної системи «Проводир» для орієнтації у просторі незрячих людей / З. Р. Мичуда, Р. А. Лєвоновий, Т. І. Бешлей // Automation, Measuring and Management. — 2021. — 3, № 1. — С. 27-36. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Мета роботи — розроблення автоматичної системи «Проводир» для орієнтації у просторі незрячих людей. Досліджено стан проблеми та наведено особливості практичної реалізації системи.

Шифр НБУВ: Ж101865

5.3.378. Технологія інтерактивної взаємодії оператора комп'ютеризованого управління багатопараметричним об'єктом на основі образно-кластерної моделі / Г. Я. Процюк, В. Р. Процюк, Я. М. Николайчук // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 1. — С. 70-76. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Роботу присвячено синтезу структури образно-кластерної моделі інтерактивного моніторингу станів багатопараметричних об'єктів управління на основі системи автоматизованого проектування (САПР) алгоритму розпаралеленого опрацювання статистичних даних та кореляційних характеристик технологічних об'єктів. Викладено теоретичні засади методології побудови образно-кластерної моделі багатопараметричних об'єктів на основі запропонованого функціоналу оцінки стану об'єкту моніторингу. На основі аналізу структури та декларованих функцій сучасних інтегрованих комп'ютеризованих систем універсального призначення та проблемно-орієнтованих до моніторингу процесів буріння показано необхідність розвитку теорії, вдосконалення функцій та методів підвищення ефективності роботи операторів за взаємодії «оператор — моніторингова система». Визначено основні інтерфейсні та управлінські функції операторів підсистеми моніторингу технологічного процесу. Сформульовано основні функціональні обмеження існуючих моніторингових систем, які не забезпечують оперативного виявлення та редагування операторів на складні передаварійні та аварійні ситуації на об'єктах. Систематизовано функції інтерактивної взаємодії оператора в інформаційному середовищі комп'ютеризованої системи. Обґрунтовано необхідність розроблення відповідного прикладного алгоритмічного та програмного забезпечення шляхом виконання високопродуктивних обчислень та генерації образно-кластерних моделей та дослідження у промислових умовах ефективності послідовних моделей захисту об'єктів управління від виникнення нештатних, передаварійних, прогнозу аварійних та катастрофічних ситуацій на об'єктах нафтогазового комплексу, у тому числі при моніторингу процесів буріння. Представлено структуру розпаралеленого алгоритму побудови та відображення на моніторі образно-кластерної моделі об'єкта на основі розробленого програмного забезпечення САПР.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.3.379. Improving the functioning reliability of the information management system elements, using built-in diagnostic tools / L. A. Kleiman, V. I. Freyman // Радиоелектроника. Информатика. Управління. — 2021. — № 1. — С. 158-171. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

У сучасному світі широкого поширення набули інформаційно-керуючі системи (ІКС), які надають змогу автоматизувати технологічні процеси підприємств різних масштабів. Багато ІКС мають в своєму складі бездротові і автономні елементи. Під автономністю, в даному випадку, мається на увазі можливість елементів системи функціонувати певний час без додаткового підведення енергії. У зв'язку з цим, такий параметр надійності функціонування як час автономної роботи елемента системи стає одним з найважливіших. Одним з основних інструментів підвищення надійності і відмовостійкості елементів ІКС є використання сучасної системи діагностування. Мета роботи — розробка методу підвищення надійності функціонування автономних елементів ІКС, в тому числі створення моделі ІКС і алгоритм обґрунтованого перерозподілу діагностичних функцій, а також програмна реалізація розробленого алгоритму, що підтверджує його більш високі показники достовірності у порівнянні з іншими алгоритмами. Базовою моделлю було обрано модель Препарату — Метца — Чена. На її основі було побудовано нову модель системи, що включає в себе структурно-логічний опис елементів і визначення способу їх взаємодії. Проведено класифікацію елементів за ступенем критичності виконуваних в системі функцій. На основі розробленої моделі та опису елементів було розроблено алгоритм обґрунтованого перерозподілу діагностичної навантаження, що надало змогу знизити середнє енергоспоживання елементів і за рахунок цього поліпшити показники надійності. Було створено програмну реалізацію розробленого алгоритму, що надає змогу числово оцінити його переваги. Проведено порівняння розробленого і існуючого алгоритмів. Розроблено модель ІКС, для підвищення показників надійності якої пропонується використовувати інтегровану систему тестової діагностики. Для визначення важливості враховуваних характеристик було обрано лінійний критерій як достатній для вирішення поставлених завдань. Створено математичну модель для розрахунку основних показників функціонування елементів ІКС. Розроблено алгоритм перерозподілу діагностичного навантаження, який використовує результати розрахунків за запропонованою моделлю і надає змогу підвищити показники працездатності елементів системи. Розроблено програмну модель, що реалізує розроблений алгоритм і надає змогу порівнювати його з існуючими алгоритмами. Проведено дослідження моделі програмного забезпечення з різними параметрами і за результатами моделювання програмного забезпечення було зроблено висновки про можливість покращання алгоритму, сформульовано напрямки подальших наукових досліджень. Висновки: застосування розробленого алгоритму надає змогу підвищити таку характеристику надійності елементів ІКС, як середній час безвідмовної роботи (середнє напруження на відмову) за рахунок збільшення часу роботи автоном-

них елементів без підзарядки. При проведенні програмного моделювання розробленого і існуючого алгоритмів було підтверджено переваги першого, а також сформульовано теоретичні можливості для його поліпшення.

Шифр НБУВ: Ж16683
Див. також: 5.Н.955

Роботи. Маніпулятори

5.3.380. Алгоритм руху автономного робота — гексапода для переміщення у вузьких замкнутих просторах / І. М. Платов, О. М. Павловський // Вісн. КПІ. Сер. Приладобудування. — 2021. — Вип. 61. — С. 61-68. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Запропоновано застосування крокуючого робота — гексапода для його використання для контролю технічного стану вентиляційних шахт, технічних сухих каналів, замкнутих просторів тощо. Особливістю даного типу роботів є підвищена прохідність у порівнянні з гусеничними або колісними машинами, завдяки конструкції та можливості долати нерівності. У порівнянні з існуючими конструкціями, гексапод може бути повністю автономним і не залежати від стаціонарного джерела живлення. У свою чергу, побудова крокуючих роботів вимагає розробки складних алгоритмів руху, які значно відрізняються у порівнянні з колісними або гусеничними рухомими пристроями, тому що, крім керування кінцівками, що приводяться до руху сервоприводами, обчислювальному ядру необхідно обробляти інформацію від датчиків. Ці датчики надають інформацію як, власне, про положення самого робота, так і про оточуючі об'єкти, тобто датчики відстані, дотику, відеокамери, акселерометри, гіроскопи та ін. Висвітлено розробки, що застосовуються на сьогодні, проте аналіз існуючих алгоритмів крокуючих роботів показав відсутність таких для використання робота в вузьких і замкнутих просторах, вентиляційних шахтах, сухих технічних каналах і т. п. У зв'язку з цим було розроблено алгоритм, який частково закриває цю прогалину. Особливістю даного алгоритму є простота практичної реалізації, а також безпека конструкції робота в процесі його роботи, тому що враховано необхідність підвищеної статичної стійкості, внаслідок модифікації матриці положення стану кінцівки третім станом, який надає можливість враховувати початкове положення, або запам'ятовувати стан кінцівок, із якого надалі можна продовжити рух із довольного стійкого положення. Окрім цього, алгоритм можна застосовувати не тільки для роботів із шістьма кінцівками, а і для інших видів рухомих крокуючих платформ, оскільки запропонований варіант дозволяє проводити тестування та калібрування будь-якого типу ходи на кожній ітерації кроку. Надалі, на розробленому макетному зразку планується протестувати запропонований алгоритм не тільки при переміщенні робота по горизонтальних поверхнях, але і по вертикальних, що є важливою складовою для запропонованої сфери застосування.

Шифр НБУВ: Ж29126: Прилад.

5.3.381. Використання робототехнічних комплексів при підготовці фахівців з електроніки, автоматизації та комп'ютерної інженерії / А. Л. Прокрест, О. В. Білик, М. О. Куш-Жирко // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 2. — С. 57-65. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Представлено сучасний стан робототехнічних комплексів та можливість використання їх в освітній галузі. Освітлено поняття робототехніки та освітньої робототехніки. Представлено три основних покоління сучасних роботів. Запропоновано використання робототехнічного комплексу Robomaster S1 при підготовці майбутніх фахівців з електроніки, автоматизації та комп'ютерної інженерії, залучення якого призведе до покращення якості підготовки студентів у напрямку конструювання роботів, їх програмування та дослідження. Приведено загальний алгоритм взаємодії з робототехнічним комплексом, приклад взаємодії з супроводжуючим програмним забезпеченням, основні технічні характеристики, детальний опис головних складових елементів комплексу та основний перелік його функцій та можливостей застосування. В роботі представлено одну з програм, яку можна виконати з використанням даного комплексу. Можливості комплексу Robomaster S1 практично необмежені, що надає змогу розширити діапазон його використання при підготовці майбутніх фахівців з електроніки, автоматизації та комп'ютерної інженерії.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.382. Конструювання устаткування для автоматизованого виробництва. Захоплювальні пристрої промислових роботів: навч. посіб. / Ю. В. Широкий, Т. О. Постельник; Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». — Харків: ХАІ, 2021. — 71 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 69-70. — укр.

Розглянуто основні види захоплювальних пристроїв і робочих інструментів промислових роботів. Подано основні методи конструювання захоплювальних пристроїв промислових роботів. Наведено приклади основних типів захоплювальних пристроїв і технологічних приладів промислових роботів.

Шифр НБУВ: ВА853836

5.3.383. Математичні основи робототехнічних систем: навч. посіб. / О. О. Баранов, Н. В. Руденко, Ю. В. Широкий; Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут». — Харків: ХАІ, 2021. — 223 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 222. — укр.

Розглянуто практично важливі розділи математичного апарату інженера, які широко застосовуються у роботизації: множини, матриці, графи, логіка. Теоретичний матеріал проілюстровано прикладами із різних галузей техніки, пов'язаних із застосуванням роботів: виробничої логістики, робототехніки, схемотехніки, проектування гідравлічних і механічних систем, компоновальних схем, а також систем керування на базі логічних елементів. Увагу приділено мережному плануванню та керуванню, дослідженню динаміки маніпуляторів роботів за методом полюсних графів, алгебрі логіки.

Шифр НБУВ: ВА853835

5.3.384. Навігація мобільних наземних роботів у недетермінованих середовищах: монографія / упоряд.: О. Ю. Сергієнко, В. М. Карташов, М. М. Колєндовська; Харківський національний університет радіоелектроніки. — Харків: ХНУРЕ, 2021. — 231 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 205-229. — укр.

Досліджено проблеми вдосконалення існуючих і розробки нових моделей для комплексного вирішення теоретичних і практичних завдань, пов'язаних з автономною навігацією мобільних роботів, зокрема, теорії та методів машинного зору для можливості бачити сектор перед мобільним роботом. Досліджено також метод перевірки стабільності частоти бортового годинника мобільних роботів; методи визначення власної орієнтації мобільних роботів у недетермінованих середовищах за наявності факторів, що заважають його нормальному функціонуванню. Зауважено, що дослідження є результатом теоретичних і практичних досліджень з удосконалення науково-методичного забезпечення вирішення теоретичних завдань автоматичної навігації мобільних роботів.

Шифр НБУВ: ВА853757

5.3.385. Системи регулювання роботизованих комплексів: монографія / Ю. О. Денисов, В. П. Войтенко, А. С. Ревко; Національний університет «Чернігівська політехніка». — Івано-Франківськ: НАІР, 2021. — 126 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 120-125. — укр.

Розглянуто шляхи покращення динамічних процесів у системах живлення роботизованих систем та комплексів, виконаних на основі широтно- та частотно-імпульсних перетворювачів, закони керування якими формуються за допомогою цифрових регуляторів. На основі розроблених теоретичних основ створено новий клас прецизійних систем регулювання електроприводу з високими енергетичними показниками для роботи в складі роботизованих систем та комплексів різного застосування.

Шифр НБУВ: ВА853963

5.3.386. Devising a method to analyze the current state of the manipulator workspace / N. Ashchepkova // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/7. — С. 63-74. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

This paper has proposed a program analysis method over the current state of the workspace of an anthropomorphic manipulator using the Mathcad software application package (USA). The analysis of the manipulator workspace helped solve the following sub-tasks: to calculate the limits of the grip reach, to determine the presence of «dead zones» within the manipulator workspace, to build the boundaries of the manipulator workspace. A kinematic scheme of the manipulator typically provides for at least five degrees of mobility, which is why in the three-dimensional Cartesian coordinate system the work zone boundaries represent the surfaces of a complex geometric shape. The author-devised method makes it possible to construct the projections of the boundaries of the manipulator's work zone onto the coordinate planes in the frame of reference associated with the base of the robot. Using Mathcad's built-in features makes it possible to effectively solve the above sub-tasks without wasting time developing specialized software. The Mathcad software application package provides for the possibility of a symbolic solution to the first problem of the kinematics of an industrial robot, that is, the program generates analytical dependences of the coordinates for special point P (pole) of the grip on the trigonometrical functions of the generalized coordinates. The resulting analytical dependences are used for kinematic and dynamic analysis of the manipulator. Special features in constructing mathematical models when using the Mathcad software application package have been revealed. Simulating the manipulator movement taking into consideration constraints for kinematic pairs, the drives' power, as well as friction factors, makes it possible to optimize the parameters of the manipulator kinematic scheme. An example of the analysis of the working space of an anthropomorphic manipulator with five degrees of mobility has been considered. The reported results could be used during the design, implementation, modernization, and operation of manipulators.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.387. Modelling and simulation of pneumatic system operation of mobile robot / V. Korendiy, O. Havrylchenko, V. Shenbor, V. Lozynskiy // Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science. — 2020. — 6, № 2. — С. 1-11. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

Problem statement. Mobile robots are of significant interest among scientists and designers during the last several decades. One of the prospective drives of such robots is based on pneumatically

operated walking (stepping) system with no use of electric, heat, magnetic or other types of energy. This allows the use of pneumatically-driven robots in the cases when the use of other energy sources is prohibited (e.g., in some gaseous or fluid mediums). At the same time, the walking (stepping) type of moving increases the manoeuvrability and cross-country capability of the mobile robot, and decreases the harmful effect of its interaction with the supporting surface (e.g., the fertile soil surface) in comparison with wheeled or caterpillar drives. Purpose. The main purpose of this research consists in substantiation of structure and parameters of pneumatic system of four-degree-of-freedom mobile robot with orthogonal walking drive and turning mechanism. The research is carried out using the basic laws and principles of mechanics, pneumatics and automation. The numerical experiment is conducted in MathCAD software; the computer simulation of the robot's motion is performed using SolidWorks software; the modelling of the pneumatic system operation is carried out in Festo FluidSim Pneumatic software. The improved structure of the mobile robot with orthogonal walking drive and turning mechanism is proposed. The pneumatically operated system ensuring the robot's curvilinear motion is substantiated. The proposed design of walking robot can be used while designing industrial (production) prototypes of mobile robotic systems for performing various activities in the environments that are not suitable for using electric power or other types of energy sources. Scopes of further investigations. While carrying out further investigations, it is necessary to design the devices for changing motion speed of the robot and the height of lifting of its feet.

Шифр НБУВ: Ж44086

Інформаційна та обчислювальна техніка

5.3.388. Проблеми інформатики та комп'ютерної техніки (ПКТ — 2021): пр. X Міжнар. наук.-практ. конф., Чернівці, 28 — 31 жовт., 2021 / Національна академія наук України, Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова, Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. — Чернівці: Чернівець. нац. ун-т, 2021. — 112 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Досліджено асимптотичні спектральні властивості матриці переходу. Результати такого підходу надають змогу знаходити оптимальну кількість кластерів і проводити кластеризацію на графах на основі власних значень стохастичної матриці графів і проводити аналіз оптимальності такої кількості. Розглянуто побудову математичної моделі багатоланкового маніпуляційного робота з урахуванням перешкод для розв'язання зворотної задачі кінематики. Зазначено, що перешкоди та ланки маніпуляційного робота задаються за допомогою спеціальних множин. Одержано достатні умови стійкості в середньому квадратичному в цілому та достатні умови асимптотичної стійкості в середньому квадратичному в цілому для стохастичної динамічної системи випадкової структури з марковськими збуреннями. Запропоновано спосіб моделювання динаміки мислення людини з використанням знакового інформаційного простору, який існує в двох станах: згорнутому та розгорнутому. Подано класифікацію природного інтелекту. Розглянуто деякі види невизначеності, які необхідно вирішувати при створенні штучного інтелекту. Показано, що деякі види природного інтелекту можуть бути автоматизовані. Розглянуто задачу побудови компонентів робототехнічних платформ з обмеженими обчислювальними ресурсами, здатних до складної програмної і апаратної перебудови своїх характеристик залежно від шумо-сигнального середовища для підвищення ефективності обробки інформації на вхідних трактах. Виявлено, що при побудові та комутації тракту обробки на одноступінних компонентах (мікросхемах) необхідно опрацювати варіанти побудови в залежності від ситуації шумового сигналу. Проведено аналіз локаторів, наведено результати визначення їх ефективності, реалізовано метод автоматизованого тестування при розробці програмного забезпечення, здійснено використання набору тестових сценаріїв, проведено тестування та наведено результати оцінки часових затрат на виконання тестів для двох різних версій сайту.

Шифр НБУВ: CO37872

5.3.389. Цифрова схемотехніка. Електронно-обчислювальні пристрої: навч. посіб. / Й. Й. Білинський, Б. П. Кшиш; Вінницький національний технічний університет. — Вінниця: ВНТУ, 2021. — 65 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 65. — укр.

Досліджено сучасні електронно-обчислювальні пристрої. Наведено загальні принципи побудови арифметико-логічних пристроїв, операційних пристроїв, пристроїв керування, програмованих логічних матриць та інтегрованих схем. Розглянуто їх особливості та функціональні можливості.

Шифр НБУВ: VA853579

5.3.390. Electronic dictionary of sports metaphors as an instrument to develop the Ukrainian computer lexicography / О. Karabuta, Т. Mandych, О. Lemeshchuk // Інформ. технології в освіті: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 3. — С. 44-52. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Розглянуто питання української комп'ютерної лексикографії, розвиток якої вимагає постійного оновлення та застосування нових підходів. На сучасному етапі студенти-лінгвісти, а також експерти в галузі філології та журналістики, набагато частіше почали використовувати для роботи та аналізу електронні тексти та Інтернет-ресурси, а не традиційні друковані джерела. Для швидкої та якісної обробки великого масиву мовних одиниць необхідно знайти інструменти, які б забезпечували як зручний пошук ключового слова у базі даних, так і можливість виконувати професійний аналіз мовних одиниць у режимі «онлайн» за визначеними критеріями. Висвітлено основні напрями розвитку електронних лексикографічних ресурсів у мережі Інтернет, що стосуються роботи з різними аспектами української мови (тлумачення слова, переклад, правопис, словозміна тощо) та описано основні переваги та недоліки вже створених словників. Проаналізовано функційні можливості доступних у режимі «онлайн» лексикографічних джерел філологічного спрямування. Розглянуто нечисленні словники спортивної тематики, розміщені в мережі Інтернет, що тісно пов'язані з темою дослідження. Наведено досвід розробки словника спортивних метафор, структурованого за 4 категоріями: антропоморфним, соціоморфним, артефактним і природоморфним типами, у межах яких побудовано систему метафоричних моделей. Словник розроблено з використанням механізму MediaWiki, параметри якого задовольняють потреби користувачів і полегшують обслуговування й адміністрування сайту. Систематизація мовних одиниць та їх пошук на створеному сайті передбачає алфавітний і категорійний принципи. Розроблений прототип електронного словника є одним з інструментів навчання студентів-філологів і студентів-журналістів, платформою для проведення власних досліджень, а також сегментом українського медіапростору, який зможе відповідати ймовірним пошуковим запитам користувачів.

Шифр НБУВ: Ж73466

5.3.391. Formation of digital and research competences in the training of IT professionals in a modern university / M. I. Sherman, Ya. B. Samchynska, M. O. Sikelinda, A. Yu. Yurzhenko // Інформ. технології в освіті: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 3. — С. 18-30. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Мета дослідження — формування цифрової та дослідницької компетентностей майбутніх ІТ-фахівців шляхом застосування комплексних практико-орієнтованих завдань на прикладі освітньої теми «Розробка чат-ботів за допомогою безкоштовних онлайн-конструкторів». Вивчення цієї теми рекомендується в межах таких дисциплін, як «Офісні комп'ютерні технології», «Інформаційні системи в соціально-правовій сфері», «Комп'ютерні інформаційні технології» та відповідає освітнім програмам першого (бакалаврського) рівня освіти «Інженерія програмного забезпечення», «Комп'ютерні науки» та «Інформаційні системи та технології». Мета вивчення технології розробки чат-ботів — вивчення студентами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для практичної реалізації їх у процесах розробки та супроводу програмного забезпечення, а також забезпечення професійної діяльності працівників різних категорій. Освітню тему «Розробка чат-ботів з допомогою безкоштовних онлайн-конструкторів», що пропонується до викладання в умовах сучасного університету, спрямовано на узагальнення теоретичних знань та розвиток практичних навичок студентів рівня підготовки «бакалавр» із конструювання в безкоштовних програмних середовищах. Використання чат-ботів є одним з ефективних сучасних способів комунікації із користувачами на мобільних пристроях, що надає можливість компаніям знизити витрати та залучити нових клієнтів, своєчасно задовольняти потреби своїх споживачів. Результатом вивчення цієї теми студентами є розробка чат-бота для роботи в платформі Telegram, який консулює та надає відповіді з питань діяльності компанії. Для створення бота було використано безкоштовний сервіс BorisBot. Досвід викладання теми з розробки чат-ботів у Херсонському державному університеті засвідчив, що її застосування у процесі підготовки бакалаврів спеціальностей 121 «Інженерія програмного забезпечення», 122 «Комп'ютерні науки», 126 «Інформаційні системи та технології» мотивує студентів до розв'язання завдань професійної спрямованості.

Шифр НБУВ: Ж73466

Основи інформатики та обчислювальної техніки

5.3.392. Менеджмент якості професійної підготовки майбутніх учителів інформатики: монографія / Г. Ф. Пономарьова, А. А. Харківська, Л. О. Петриченко, Т. В. Отрошко, А. О. Прокопенко; Харківська обласна рада, Комуніальний заклад «Харківська гуманітарно-педагогічна академія». — Харків: Бровін О. В., 2021. — 183, [1] с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 138-177. — укр.

Вирішено проблеми управління якістю професійної підготовки майбутніх учителів інформатики. Визначено теоретико-методологічні основи менеджменту якості професійної підготовки майбутніх учителів інформатики. Охарактеризовано організаційно-педагогічні умови. Розроблено та обґрунтовано структурно-функціональну модель системи управління якістю професійної підготовки майбутніх учителів інформатики.

Шифр НБУВ: VA853870

5.3.393. Методика навчання інформатичних дисциплін у педагогічних університетах з використанням веб-орієнтованих систем: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / В. М. Франчук; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. — Київ, 2020. — 47 с.: рис. — укр.

Описано розробку й упровадження веборієнтованої методичної системи навчання інформатичних дисциплін під час фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій. Проаналізовано технічні й організаційні аспекти використання веб-орієнтованих систем навчання в закладах вищої освіти (ЗВО). Запропоновано модель серверної структури веб-орієнтованого освітньо-наукового середовища з використанням хмарних сервісів і технологій, яке може використовуватися як одна зі складових системи комплексної фахової підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій. Класифіковано й описано системи управління вмістом сайтів для створення та забезпечення функціонування веборієнтованого освітньо-наукового та навчального середовища в ЗВО. Проаналізовано можливості нейтралізації різноманітних загроз безпеці даних у веборієнтованому освітньо-науковому середовищі: захисту даних під час роботи з комп'ютерними мережами, зокрема безпечними, засоби паролльної ідентифікації, правила знешкодження різних проявів соціальної інженерії, методи шифрування даних і технології резервного копіювання, зокрема з використанням хмарних сервісів, за допомогою яких можна досягти досить високого ступеня захищеності даних під час роботи з вебсервісами та вебресурсами. Обґрунтовано етапи впровадження веборієнтованої методичної системи професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики та фахівців з інформаційних технологій в освітній процес ЗВО. Розглянуто методичні особливості використання веборієнтованих систем навчання інформатичних дисциплін. Наведено приклади використання веборієнтованих систем навчання природничо-математичних дисциплін. Зазначено, що результатом навчання згідно із запропонованою системою є сформовані знання, уміння та навички вчителя інформатики та фахівця з інформаційних технологій щодо використання систем управління вмістом сайтів у професійній діяльності.

Шифр НБУВ: РА446044

5.3.394. Прецедентно-аналітична модель тренажерної системи для енергоменеджерів / Б. Н. Плескач, В. Д. Самойлов, В. В. Прокопенко, О. О. Закладний // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 2. — С. 42-49. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Розглянуто актуальне питання розвитку теоретичних засад створення та застосування комп'ютеризованих систем для тренування енергоменеджерів промислових підприємств. Об'єкт дослідження — практична діяльність персоналу підприємства, спрямована на підвищення енергетичної ефективності виробничих систем різного призначення. Предмет досліджень — комп'ютерні технології навчання та тренування персоналу промислового підприємства. Мета дослідження — створення інструментарію, спрямованого на підготовку персоналу служб енергетичного менеджменту. В основу досліджень покладено сценарне моделювання дій енергоменеджера і прецедентне моделювання реакцій обладнання на такі дії. Моделювання дій енергоменеджера ґрунтується на циклі Демінга, а моделювання реакцій виробничих систем — на випадках квазістаціонарного енергоспоживання технологічної системи. Програма платформа запропонованої технології складається з програмних модулів, які відтворюють цикл управління PDCA (Plan-Do-Check-Act) та предметної області тренування у вигляді програмної надбудови. Технологія надає змогу відпрацьовувати дії енергоменеджера, спрямовані на планування енергозберігаючих заходів та обчислення фінансово економічних результатів, досягнутих при їх впровадженні.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.3.395. Програмний модуль безготівкової оплати для систем самообслуговування / Р. Ю. Кононенко, А. М. Сало // Computer Systems and Networks. — 2021. — 3, № 1. — С. 58-67. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Із розвитком технологій і комп'ютеризації людство з кожним роком ступає на нову сходинку модернізації суспільства. Це відбувається у всіх сферах життя. Починаючи від медицини та створення нових хірургічних комп'ютеризованих пристроїв і до звичайних повсякденних справ, таких як наприклад, оплата за продукти в магазині. Безконтактні платежі — це значною мірою те, як вони звучать — спосіб оплати товарів або послуг, без фізичної необхідності перебирати свою картку в автоматі або передавати її іншій особі. Якщо ви навіть бачили, як перехожий натискав їх телефон біля каси, щоб заплатити за лате, ви стали свідком дії цієї технології. Описано створення модуля безготівкової оплати. Створено програмно-апаратне забезпечення, яке може функціонувати автономно та безперерійно. Модуль є компактного розміру, для простоти розміщення у місцях безпосередньої оплати. Модуль є середнього цінового діапазону, аби вдало ввійти на ринок продукції.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.396. Реконфігурируемая вычислительная модульная система / С. С. Шевелев // Радіоелектроніка. Інформатика.

Управління. — 2021. — № 1. — С. 194-207. — Бібліогр.: 13 назв. — рус.

Современные универсальные вычислительные машины способны реализовать любой алгоритм, но при решении определенных задач по скорости обработки не могут конкурировать со специализированными вычислительными модулями (СВМ). Специализированные устройства имеют высокое быстродействие, эффективно решают задачи по обработке массивов, задач искусственного интеллекта, используются в качестве управляющих устройств. Применение специализированных микропроцессорных модулей, которые реализуют обработку строк символов, логических и числовых значений, представленных в виде целых и действительных чисел, позволяет повысить быстродействие выполнения арифметических операций за счет использования параллелизма при обработке данных. Цель работы — разработать принципы построения микропроцессорных модулей для вычислительной модульной системы с перестраиваемой структурой, арифметико-символьного процессора, специализированных вычислительных устройств, коммутационных систем способных конфигурировать микропроцессоры и СВМ в мультимасштабную структуру для повышения быстродействия выполнения арифметических и логических операций, высокоскоростных алгоритмов проектирования специализированных процессоров-акселераторов символьной обработки. Разработаны алгоритмы, структурные и функциональные схемы специализированных математических модулей, выполняющих арифметические операции в прямых кодах на нейродобных элементах и систем децентрализованного управления работы блоков. Построен информационный граф вычислительного процесса модульной системы с перестраиваемой структурой. Разработаны структурные и функциональные схемы, алгоритмы, реализующие построение специализированных модулей для выполнения арифметических и логических операций, поисковых операций и функций замены вхождений в обрабатываемых словах. Разработано программное обеспечение моделирования работы арифметико-символьного процессора, СВМ, систем коммутаций. Разработана структурная схема реконфигурируемой вычислительной модульной системы, которая состоит из совместимых функциональных модулей, она способна к статической и динамической реконфигурации, имеет параллельную структуру соединения процессора и вычислительных модулей за счет использования интерфейсных каналов. Система состоит из арифметико-символьного процессора, СВМ и систем коммутаций, выполняет специфические задачи символьной обработки информации, арифметические и логические операции. Выводы: архитектура реконфигурируемых вычислительных систем может динамически изменяться в процессе их функционирования. Появляется возможность адаптации архитектуры вычислительной системы под структуру решаемой задачи, создавать проблемно-ориентированные вычислители, структура которых соответствует структуре решаемой задачи. В качестве основного вычислительного элемента в реконфигурируемых вычислительных системах используются не универсальные микропроцессоры, а программируемые логические интегральные схемы, которые объединены с помощью высокоскоростных интерфейсов в единое вычислительное поле.

Шифр НБУВ: Ж16683

5.3.397. Управлінський аспект формування професійної компетентності майбутніх учителів інформатики в процесі фахової підготовки: [колект.] монографія / Г. Ф. Пономарьова, А. А. Харківська, Л. О. Петриченко, І. В. Шербак; Комунальний заклад Харківської обласної ради «Харківська гуманітарно-педагогічна академія». — Харків: Бровін О. В., 2021. — 221 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 158-188. — укр.

Досліджено проблему управління формуванням професійної компетентності майбутніх учителів інформатики у процесі фахової підготовки. Визначено базове поняття дослідження «управління формуванням професійної компетентності майбутніх учителів інформатики в процесі фахової підготовки». Виділено та обґрунтовано організаційно-педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх учителів інформатики, до яких, належать: організація та мотивація фахової підготовки і викладацької діяльності; забезпечення активного саморозвитку та самовдосконалення майбутніх учителів інформатики; використання та інтеграція інформаційно-комунікаційних, інноваційних педагогічних технологій в освітній процес; упровадження міждисциплінарних зв'язків. Розроблено структурно-функціональну модель системи управління формуванням професійної компетентності майбутніх учителів інформатики у процесі фахової підготовки.

Шифр НБУВ: ВА853209

Див. також: 5.Ж.49

Обчислювальні системи

5.3.398. Комп'ютерні системи: навч. посіб. / Ю. Ю. Завизітуп, С. О. Партика, В. М. Ткачов; ред.: Ю. Ю. Завизітуп; Харківський національний університет радіоелектроніки. — Харків: ХНУРЕ, 2022. — 183 с.: рис. — Бібліогр.: с. 182-183. — укр.

Викладено базові відомості та висвітлено коло питань, пов'язаних із побудовою та функціонуванням обчислювальних пристроїв

і систем. Розглянуто історію та тенденції розвитку комп'ютерних систем (КС). Подано інформацію про структурну класифікацію КС, режими обробки даних, методи дослідження КС. Увагу приділено методичці аналізу характеристик КС на основі марковських ланцюгів, визначенню абсолютної пропускну здатності каналу зв'язку, розрахунку характеристик КС на основі моделей масового обслуговування.

Шифр НБУВ: ВА855321

5.3.399. Математичні моделі продуктивності кластерної системи на базі Raspberry Pi 3B+ / С. М. Бабчук, Т. В. Гуменюк, І. Т. Романів // *Радіоелектроніка. Інформатика. Управління*. — 2021. — № 1. — С. 46-56. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Для вирішення багатьох наукових задач та для роботи зі складними прикладними завданнями необхідні високопродуктивні обчислювальні системи. Раніше реальну паралельну обробку даних підтримували тільки суперкомп'ютери, доступ до яких є дуже обмеженим і ускладненим. В даний час одним із шляхів вирішення даної проблеми є побудова невеликих дешевих кластерів на базі одноплатних комп'ютерів Raspberry Pi. Мета роботи — розробити комплексний критерій ефективності роботи кластерної системи, який би міг належним чином охарактеризувати роботу такої системи та знайти залежності продуктивності кластерної системи на базі Raspberry Pi 3B+ від кількості плат в ній за різних систем охолодження. Запропоновано застосовувати під час аналізу невеликих кластерних комп'ютерних систем комплексний критерій ефективності роботи кластерної системи, який буде враховувати загальну продуктивність кластерної комп'ютерної системи, продуктивність одного обчислювального елемента в кластерній комп'ютерній системі, споживання електроенергії кластерною системою, споживання електроенергії з розрахунку на один обчислювальний елемент, собівартість обчислення 1 Гфлопс кластерною комп'ютерною системою, загальну вартість кластерної комп'ютерної системи. Розроблений комплексний критерій ефективності роботи кластерної системи використано при створенні дослідної кластерної системи на базі одноплатних комп'ютерів Raspberry Pi 3B+. Також розроблено математичні моделі залежності продуктивності невеликої кластерної системи на базі одноплатних комп'ютерів Raspberry Pi 3B+ залежно від кількості плат в ній за різних систем охолодження. Висновки: проведені експерименти підтвердили доцільність використання розробленого комплексного критерію ефективності роботи кластерної системи та надають змогу рекомендувати його до використання на практиці при створенні невеликих кластерних систем.

Шифр НБУВ: Ж16683

5.3.400. Структурна адаптація процесів збирання даних в автономних розподілених системах із використанням методів навчання з підкріпленням / О. Ю. Бочарьов // *Computer Systems and Networks*. — 2020. — 2, № 1. — С. 13-26. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Розроблено метод структурної адаптації (МСА) процесів збирання даних на основі навчання з підкріпленням блоку прийняття рішень щодо вибору дій на структурному та підпорядкованому йому функціональному рівні, який забезпечує ефективніший розподіл вимірних та обчислювальних ресурсів, вищу надійність і живучість підсистем збирання інформації автономної розподіленої системи у порівнянні з методами параметричної адаптації (МПА). Зокрема за результатами експериментальних досліджень середня кількість зібраної інформації за один крок із використанням МСА на 23,2 % є більшою, ніж у випадку використання МПА. Разом із тим, кількість обчислювальних витрат на роботу МСА в середньому є більшою на 42,3 %, ніж на роботу МПА. Досліджено надійність роботи МСА за допомогою коефіцієнта збереження ефективності для різних значень інтенсивності потоку відмов процесів збирання даних. За допомогою коефіцієнта швидкості відновлення для різних значень відносних одночасних раптових відмов досліджено живучість множини процесів збирання даних, організованих за МСА. За надійністю роботи МСА переважає МПА в середньому на 21,1 %. Усереднений показник живучості для МСА більший, ніж для СПА на 18,4 %.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.401. Функціональне узгодження методів організації адаптивних процесів збору даних та методів просторової самоорганізації мобільних агентів / О. Ю. Бочарьов // *Computer Systems and Networks*. — 2020. — 2, № 1. — С. 27-32. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Запропоновано спосіб функціонального узгодження методів організації адаптивних процесів збирання даних і методів просторової самоорганізації мобільних агентів (МА) паралельним виконанням відповідного процесу збирання даних і процесу управління переміщенням МА з використанням запропонованого протоколу їх взаємодії та алгоритму планування паралельного виконання, що надає можливість прискорити обчислення в блоці прийняття рішення МА в середньому на 40,6 %.

Шифр НБУВ: Ж101866

Див. також: 5.3.526

Системи передачі даних, комп'ютерні комунікації

5.3.402. Адаптивний цифрової тропосферний модем для лінії тропосферної зв'язу з двома станціями тропосферної радіосв'язу різних модифікацій / В. І. Рудаков, А. В. Ковбасюк, О. Н. Костина, В. Н. Орел, А. Н. Башкиров, А. Н. Бычков // *Изв. вузов. Радиоелектроника*. — 2021. — 64, № 9. — С. 581-596. — Бібліогр.: 11 назв. — рус.

Совместную работу двух цифровых систем тропосферной связи (ЦСТС) можно быстро реализовать с помощью адаптивного сигнального управления одновременно на обеих станциях. Такое управление возможно организовать с помощью адаптивного алгоритма моделирования линии тропосферной связи (ЛТС) путем использования ЦСТС и контроля сигналов на выходе и входе адаптивных антенн (АДА), адаптивных передатчиков и адаптивных приемников на каждой станции. Используются современный цифровой тропосферный модем на одной станции и адаптивная обработка сигналов на основе специального цифрового блока управления на другой станции. В результате, адаптивное сигнальное управление одновременно на обеих станциях стабилизирует уровни тропосферных сигналов на этих станциях, что обеспечивает нормальную информационную надежность ЛТС с ЦСТС различной модификации при их совместной работе.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.403. Аналіз напрямків розвитку майбутніх телекомунікаційних технологій / О. С. Сивик, Н. О. Олійник, І. М. Сподарцев, О. В. Сидоренко, В. П. Яковець, Я. А. Кременецька // *Зв'язок*. — 2021. — № 3. — С. 17-21. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Очікується, що 6-те покоління (6G) мобільних мереж буде реалізовано найближчим десятиліттям. Розроблення прогнозів, додатків, технологій і стандартів 6G вже стало популярною темою досліджень. Розглянуто нові послуги та додатки, такі як голографічні медіапрограми, мультисенсорні технології. Проаналізовано базові технологічні рішення, які розв'язують проблеми наявних мобільних мереж 5-го покоління (5G). Ці обмеження стосуються швидкості передавання даних, затримки, надійності, доступності, оброблення, щільності з'єднання та глобального покриття. Вивірено соціальні та технологічні тенденції, які ініціюють рух до 6G. Обговорено найсучасніші дослідження, технічні проблеми, що сприяють розвитку телекомунікаційних технологій. Докладно розкрито вимоги та ключові технології, потрібні для реалізації додатків 6G.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.404. Комбінований критерій вибору маршрутизації на основі D2D технологій / А. В. Булашенко // *Радіоелектроніка. Інформатика. Управління*. — 2021. — № 1. — С. 7-13. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Мережі 5G здатні покращувати існуючі послуги та забезпечувати нову якість послуг. Мережі зв'язку 5G об'єднують в собі різні радіотехнології та технології фіксованих мереж зв'язку, тому їх часто називають гетерогенними, що підкреслює їх різницю від інших мереж. Одними із основних особливостей таких мереж є надійність та ультра малі затримки. Саме Інтернет речей є базовою складовою концепції надійних мереж. 3GPP пропонує планувати мережі 5G виходячи із умови, що в 1 км² є один мільйон пристроїв. Також мережі зв'язку з ультра малими затримками мають великий вплив на методи побудови мереж, особливо для концепції Тактильного Інтернету. Такі мережі потребують децентралізації внаслідок вимоги до затримки в 1 мс. Це вимагає нових підходів побудови мереж нового покоління, що є причиною розвитку нових технологій. Однією із таких технологій є технологія пристрій-пристрій D2D. Ця технологія надає можливість зменшити навантаження на ядро мережі завдяки використанню значної долі трафіка безпосередньо між пристроями і надає можливість зменшити затримку при забезпеченні послуг мережі. Мета роботи — створити оптимальний комбінований критерій вибору ефективних маршрутів трафіка у безпроводній мережі на основі технології D2D. Багато сучасних робіт присвячено вивченню технології D2D, але вони не є повністю дослідженими у питаннях вивчення маршрутизації в таких мережах. Досить об'єктивним є дослідження мереж, що побудовані на основі взаємодії пристроїв між собою по технології D2D, оскільки такі взаємодії виявилися ефективною технологією. Це, в свою чергу, вимагає розробку відповідних методів маршрутизації у мережах, що використовують технологію D2D, особливо із врахуванням властивостей надійності мереж 5G. Запропоновано критерій вибору маршрутів з врахуванням завад всередині каналів, що утворюють вузли мережі. Цей критерій поєднує в собі вибір маршрутів за критеріями довжини та за критерієм максимуму пропускну здатності. Розроблено комбінований критерій вибору маршрутизації трафіка у безпроводній мережі, що використовує технологію D2D. Результати дослідження проілюстровано графічними даними. Висновки: проведені дослідження підтвердили працездатність та ефективність розробленого методу та надають змогу рекомендувати його для використання на практиці при виборі маршруту із врахуванням тих властивостей мережі, що найбільшою мірою відображаються на якості маршруту.

Шифр НБУВ: Ж16683

5.3.405. Локальний web-сервер телеметричної системи з сенсорами взаємодії за протоколом MODBUS / В. Я. Пуйда // Computer Systems and Networks. — 2021. — 3, № 1. — С. 99-105. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Із розвитком мікропроцесорних компонентів і відповідно значним розширенням сфер використання комп'ютерної техніки стрімко розвивається дистанційне вимірювання стану об'єктів — телеметрія та дистанційне керування технічними системами чи їх компонентами в промисловості, наукових дослідженнях, в побутових пристроях та інших областях. Запропоновано варіант побудови локального web-сервера на базі мікроконтролера з ядром ARM Cortex-M4, який може взаємодіяти через http-браузер із доступом до Інтернету. Розроблено структурну схему локального web-сервера на базі мікроконтролера STM32F407 з ядром ARM Cortex-M4. Проведено апаратне моделювання локального web-сервера, особливістю якого є двопроцесорна архітектура, яка включає головний контролер і процесор Modbus з інтерфейсом RS-485, який забезпечує обмін інформацією за протоколом Modbus RTU. Головний контролер обладнаний системою індикації на базі функціонально програмованих одиночних світлодіодних індикаторів, LCD індикатором типу BC1602A, локальною клавіатурою, портами USB і SWD для відлагодження та програмування програмної пам'яті мікроконтролера та зовнішнім модулем фізичного рівня Ethernet типу DP83848, який забезпечує зв'язок із комп'ютерною системою через інтерфейс Ethernet і вихід в Інтернет. Для перевірки функціонування режимів одержання телеметричної інформації з сенсорів і видачі команд керування через опції http-браузера використано сенсор температури XY-MD01 SHT20 і модуль реле Modbus RTU Relay, які взаємодіють із головним контролером локального web-сервера через процесор Modbus з інтерфейсом RS-485 за протоколом Modbus RTU. Розроблено відповідне програмне забезпечення локального web-сервера для взаємодії з http-браузером. Одержані результати можуть бути використані в наукових дослідженнях та при проектуванні реальних телеметричних систем різного функціонального призначення.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.406. Основи обробки та захисту відеоінформації в інформаційних системах: навч. посіб. / В. Д. Бараннік, Ю. М. Рябуха, В. В. Твердохліб; Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна. — Харків: Бровін О. В., 2021. — 169 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 160-169. — укр.

Викладено суть і основи обробки даних та захисту відеоінформаційних ресурсів. Розглянуто математичні моделі та базові методи кодування відеоданих. Систематизовано викладені методологічні принципи побудови класифікаційних вимог до систем обробки та захисту відеоданих. Увагу приділено розгляду методів та засобів формування, обробки і аналізу даних відеоінформаційного ресурсу. Розглянуто комплексне питання щодо скорочення різних видів надмірності в межах вимог відеосервісів. Всебічно досліджено універсальні, статистичні та структурні підходи відносно побудови методів ефективного подання та захисту відеоданих.

Шифр НБУВ: ВА853872

Див. також: 5.3.340, 5.3.343, 5.3.349, 5.3.352, 5.К.779

Комп'ютерні мережі

5.3.407. Аналіз досліджень з розгортання DNSSEC в Інтернеті / Т. Приходько // Захист інформації. — 2021. — 23, № 2. — С. 123-130. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Система доменних імен є невід'ємною частиною адресації в мережі Інтернет. Недоліки в реалізації протоколу DNS надають змогу використовувати його для зловмисних дій, під час яких може бути порушено цілісність і доступність даних при обміні даними між DNS-клієнтом та DNS-сервером. Для захисту цілісності при обміні даними DNS призначено технологію DNSSEC, яка запобігає одержанню фальшивих даних DNS-клієнтами. Досліджено сучасний стан використання технології розширення безпеки системи доменних імен DNSSEC та розглянуто питання пошуку на вивчення показників з розгортання протоколу DNSSEC і проблеми, що наразі існують з одержанням максимально повного уявлення про масштаби розгортання даного протоколу в Інтернеті. DNSSEC надає змогу власникам доменних імен використовувати метод цифрового підпису інформації, яку вони вносять в систему доменних імен DNS. Це забезпечує захист споживачів, так як дані DNS, які піддалися спотворенню, випадково або зі злим умислом, до них не доходять. Питання, яке вирішує DNSSEC: Чи можна довіряти відповіді DNS? З 2010 р. було забезпечено можливість використання підпису DNSSEC на самому верхньому рівні DNS, який називається кореневим, що суттєво полегшує глобальне розгортання DNSSEC. Однак навіть десять років по тому темпи впровадження DNSSEC як і раніше залишаються низькими. Надано сучасний стан, порівняльний аналіз, проблеми та перспективи впровадження цієї технології для захисту інформаційних ресурсів. Відносна складність технології та відсутність готових рішень на рівні Інтернет-користувачів стримують темпи впровадження DNSSEC. Водночас це зумовлено додатковими витратами операторів телекомунікацій та провайдерів послуг на адміністрування, а також відсутністю підтримки DNSSEC в обладнанні операторського рівня та в

реєстраторів доменних імен. Безпека DNS має бути невід'ємною частиною плану по забезпеченню безпеки усіх користувачів Інтернет, оскільки система, основним завданням якої є перетворення імен мережевих вузлів в IP-адреси, використовуються буквально всіма додатками і службами в мережі.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.408. Вебформи як інструмент автоматизованої системи збору інформації: монографія / Л. Ю. Крестьянполь, І. П. Біскуп; Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки. — Луцьк: Вежа-Друк, 2020. — 163 с.: рис. — Бібліогр.: с. 149-153. — укр.

Висвітлено проблематику розробки вебформ для вебсайтів. Розкрито особливості використання інформаційних технологій для розробки вебформ з метою вирішення питання автоматизації збору інформації. Увагу приділено лінгвістичному забезпеченню автоматизованої системи управління, видам вебформ і особливостям їх застосування, Google-формам, аналізу плагінів для створення вебформ. Висвітлено питання розробки структури вебформ для вебсайту з використанням плагіну.

Шифр НБУВ: ВА853589

5.3.409. Моделі та інформаційна технологія оптимізації структури бази даних вузла у корпоративних інформаційних системах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / М. Л. Дворецький; Чорноморський національний університет імені Петра Могили. — Миколаїв, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Побудовано модель залежності критеріїв оптимальності структури БД віддаленого вузла РКІС від значення маркера представленості даних згідно зі статистичними даними SQL-запитів до БД. Розрахунок значень здійснюється на базі багатовимірної БД із виконанням відповідних зрізів даних згідно з розробленою функцією агрегації. Удосконалено модель SQL-запиту, яку представлено на базі багатовимірної БД із можливістю виконання оперативно-аналітичного аналізу зважаючи на множинність вимірів. Запропоновано одержувати діапазони ключів запиту для визначення множини коротєжів відношення результуючого набору рядків. Під час вибору найкращої альтернативи запропоновано модифікований метод аналізу ієрархії із автоматичною ініціалізацією матриці попарних порівнянь альтернатив згідно з одержаними математичними моделями та нормалізацією значень. Використано елементи нечіткого логічного висновку для дефазифікації вектора глобальних пріоритетів та виконано класифікацію нових даних із використанням алгоритму наївного Байєса. Розроблено інформаційну технологію розрахунку критеріїв оптимальності структури БД вузла РКІС на базі статистики SQL-запитів та визначення оптимального рівня представленості даних на вузлі РКІС. Виконано впровадження результатів роботи в діючі РКІС та одержано позитивний ефект.

Шифр НБУВ: РА446612

5.3.410. Модель легкового генератора псевдовипадкових чисел для Інтернету речей / С. В. Поперешняк, О. О. Райчев // Наукоєм. технології. — 2021. — № 2. — С. 122-129. — Бібліогр.: 24 назв. — укр.

Розглянуто актуальну задачу — дослідження послідовностей та генераторів випадкових чисел, які працюють на пристроях з обмеженими ресурсами, на випадковість. Аналіз випадкових послідовностей та генераторів випадкових чисел є доволі специфічною задачею, але для її вирішення може бути використаний один або декілька з численних пакетів тестів. Однак, виконаний аналіз вказує на те, що існуючі тести мають низку недоліків, вирішення яких може зменшити передумови до тестування та покращити точність одержаних результатів. Наведено типи генераторів випадкових чисел та їх недоліки. Описано легкий і швидкий генератор псевдовипадкових чисел, корисний для обмежених ресурсів пристроїв, таких як ті, що використовуються в IoT. Роботу присвячено розробці легких генераторів псевдовипадкових чисел. Описано принципи проектування легкового генератора псевдовипадкових чисел. Сформульовано вимоги до якості легкового генератора псевдовипадкових чисел. Було розглянуто побудову фізичної моделі легкового генератора псевдовипадкових чисел. Фізична модель IoT генератора представлена в роботі, на своєму прикладі надає широкий огляд факторів та обмежень, що виникають під час проектування генераторів. Процес тестування та оптимізації легкового генератора псевдовипадкових чисел рекомендовано проводити з використанням тестів багатовимірних статистик. Дані тести ілюструють придатність пакету програм до використання і його інтегральну роль в створенні якісного генератора випадкових чисел, в особливості для використання в IoT пристроях. Програмний продукт, що було створено в даній роботі, може використовуватися для вирішення широкого спектра задач, як уже і було неодноразово зазначено. Одною з найважливіших, та дійсно того, що може одержати неоціненну користь сферою застосування є криптографія.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.411. Порівняльний аналіз методів каналного кодування в безпроводових мережах / Г. О. Дударева, О. О. Грищенко, О. І. Голубенко, Н. В. Руденко // Зв'язок. — 2021. — № 4. — С. 46-51. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Сьогодні дедалі більшого розвитку набувають безпроводові мережі зв'язку. Поширення цих мереж пояснюється зручністю їх використання, дешевизною та прийнятною пропускну здатністю. Водночас для ефективного передавання інформації потрібно одержувати безпомилкові дані, які зазвичай спотворюються під час передавання їх по каналах безпроводового зв'язку. Найчастіше на якість передавання даних впливають такі фактори, як дисперсійний ефект, завмирання, загасання, завади, шум у каналі тощо. Тому для уникнення помилок під час приймання інформації застосовуються методи каналного кодування, основним завданням яких є пошук кодів, котрі швидко передаються і можуть виправляти або виявляти помилки. Мета роботи — порівняння та аналіз коефіцієнта бітових помилок (далі BER) під час застосування різних методів каналного кодування. При цьому кількість бітів, що передається, є майже однаковою для різних методів каналного кодування.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.412. Пристрій для приведення чисел за модулем з аналізом чотирьох розрядів такого числа за крок / С. Тинимбаєв, С. Гнатюк, Р. Бердибаєв, Ю. Поліщук, Ю. Бурмак // Захист інформації. — 2021. — 23, № 1. — С. 39-47. — Бібліогр.: 26 назв. — укр.

Сучасна криптографія з відкритим ключем (асиметрична криптографія) надає можливість не лише шифрувати дані, але й вирішувати деякі актуальні проблеми симетричної криптографії — зокрема, проблему розподілу секретних ключів. Проте, алгоритми асиметричної криптографії є досить повільними і ресурсоємними, через що потребують новітніх підходів до підвищення швидкодії та оптимізації їх реалізації на різних платформах. Розглянуто питання підвищення швидкодії асиметричних алгоритмів криптографії і пропонується схематичне рішення (пристрій) приведення числа за модулем як одного з методів реалізації приведення цілих чисел за модулем. Відомо, що такі операції, як множення, піднесення до квадрату і приведення за модулем впливають на швидкість апаратних пристроїв криптографії. Особливо, операція приведення за модулем є найскладнішою і громіздкою в аспекті реалізації, що потребує особливої уваги вчених і дослідників до розробки алгоритмів і апаратних рішень для цієї проблеми. Запропоновано розробку і дослідження пристрою приведення чисел за модулем з аналізом чотирьох розрядів за крок. Розроблений пристрій було верифіковано шляхом перевірки створеного алгоритму опису поведінкової моделі на мові Verilog HDL за допомогою часових діаграм. Тестування показало коректність алгоритму поведінкової моделі, що підтвердило ефективність розробленого пристрою приведення чисел за модулем з аналізом чотирьох розрядів такого числа за крок, а також можливість його використання для криптографічних застосувань.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.413. Проблеми, труднощі і можливості IoT та хмарних обчислень / М. О. Макарець, А. М. Тушич, І. В. Замрій, Л. Т. Алексіна // Зв'язок. — 2021. — № 4. — С. 20-25. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

З розвитком індустріального Інтернету речей (IIoT) спостерігається постійне зростання обсягу інформації. Проте недоцільно зберігати всі необроблені дані в пристроях IIoT, оскільки енергія кінцевих пристроїв не є невичерпною, а додаткові приміщення жорстко обмежені. Мережі IIoT розширюють можливості присвоєного асортименту інформації та розподіленого сховища, незалежно від штучної природи IIoT. Існує низка невизначених гарантій для проблем IIoT та інтеграції у хмару. Хмарні обчислення є високоефективними, зберігання стає дедалі актуальнішим, і деякі групи зараз пересилають свої дані з власних записів у центри постачальників хмарних обчислень. Інтенсивні програми IIoT для робочих навантажень і даних можуть спричинити труднощі під час використання розподілених обчислювальних апаратів. Досліджено IIoT та хмарні обчислення, а також розглянуто сумісні з хмарою проблеми та обчислювальні техніки для сприяння стабільному переходу програм IIoT до хмари.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.414. Програмна система для пошуку медикаментів у режимі онлайн / Ю. В. Горбачов, І. І. Пастернак // Computer Systems and Networks. — 2021. — 3, № 1. — С. 29-37. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Наведено програмну систему для пошуку медикаментів у режимі онлайн, яка включає в себе інтерфейс користувача та сервер, який поділяється на 3 сервіси. Здійснено тестування даної системи на швидкість та продуктивність системи. Описано програмну складову розробки, а саме що таке програмна система, які технології були використані тощо. Програмна система — це група інтегрованих програмних засобів, які підтримують певний процес споживача та спільно використовують базу даних. У даній системі наведено методику роботи трьох сервісів: головного сервісу, додаткового сервісу та сервісу постачальника. Наведено режими їх роботи, їх можливості та конкретно, що вони в себе включають та являють. Надано опис усіх технологій, які використовувались під час розробки даної системи, зі всіма перевагами та недоліками використання тих чи інших технологій і системи в загальному. На основі цієї методики реалізовано програмну систему для пошуку медикаментів у режимі онлайн. Запропоновано різні

можливості для пошуку медикаментів, за допомогою пошуку, та за допомогою розташування аптек на Google map. Також в даній системі запропоновано досить простий інтерфейс для користувача. Надано опис середовища розробки та певні його функції. Наведено, що таке REST API, та чому саме його використано під час розробки даної системи. Наведено, як запускається програма, а саме порядок дій, з їх описом, який пояснює як саме потрібно запустити програму, та які додаткові плагіни потрібно встановити. Наведено алгоритми роботи програмної системи для пошуку медикаментів у режимі онлайн та описано основні функції системи, додано скріншоти основних модулів серверної частини програми, а також скріншоти баз даних. Наведено таблицю тестування, в якій проаналізовано швидкість та продуктивність даної системи.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.415. Програмно-технічний комплекс багаторівневої системи ситуаційних центрів сектору безпеки та оборони / В. Ф. Гречанинов, І. М. Оксанич, А. В. Лопушанський // Наукоєм. технології. — 2021. — № 4. — С. 319-329. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Вирішено проблему створення програмно-технічного комплексу (ПТК) автоматизованої системи ситуаційних центрів органів державної влади сектору безпеки і оборони (АС СЦ ОДВ СБО). Проблема створення для ОДВ СБО інтелектуальних СЦ в наш час є надзвичайно актуальною, адже СБО несе відповідальність за національну безпеку держави в цілому і окремо кожного громадянина. У роботі розглянуто систему СЦ СБО для силових структур як багаторівневу, яка має три рівні управління — стратегічний (державний), оперативний та тактичний. Оскільки з технічної точки зору СЦ являє собою програмно-апаратний комплекс, призначений для персональної та колективної аналітичної роботи керівників (командирів), то дослідження проблеми створення типового ПТК є необхідною складовою досліджень, присвячених автоматизації цих структур. Мета роботи — дослідження основних вимог до типового ПТК та його складу, який повинен забезпечувати функціонування АС СЦ ОДВ СБО на стратегічному, оперативному та тактичному рівнях управління у силових структурах. Проаналізовано особливості та наведено вимоги, які висуваються до АС СЦ СБО. Розглядається просторова, організаційна, інформаційна, технічна та програмна інтеграція компонентів АС СЦ. Наведено вимоги до інформаційної, технічної та програмної сумісності компонентів АС СЦ. Наведено перелік типів АС, які розгортаються на різних рівнях управління. Показано узагальнену архітектуру системи СЦ СБО, запропоновано склад математичного, технічного та програмного забезпечення, яке має входити до складу типового ПТК АС СЦ ОДВ СБО. Описано базовий моделюючий комплекс (БМК) як засіб імітаційного моделювання типового ПТК АС СЦ СБО, модель якого сформовано з використанням системного підходу. Наведено основні можливості та стислий опис підсистем БМК. Зазначено, що для демонстрації роботи БМК створено макет, який розгорнутий у інституті проблем математичних машин і систем НАН України. На макеті на прикладі ієрархічної структури ЗСУ імітується робота органів військового управління стратегічного, оперативного та тактичного рівнів. Висновки: результати проведених досліджень можуть бути використані при створенні автоматизованої системи СЦ органів державної влади сектору безпеки та оборони.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.416. Удосконалений метод автоматичного активного аналізу захищеності корпоративної мережі / Р. Киричок, О. Зінченко, І. Срібна, В. Марченко, О. Кігура // Захист інформації. — 2021. — 23, № 2. — С. 83-89. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Запропоновано удосконалений метод автоматичного активного аналізу захищеності корпоративної мережі. В основу даного методу покладено синтез математичної моделі аналізу кількісних характеристик процесу валідації вразливостей, методики аналізу якості роботи механізму валідації виявлених вразливостей корпоративної мережі та методу побудови нечіткої бази знань для прийняття рішень при валідації вразливостей програмних та апаратних платформ. Зокрема математична модель аналізу ґрунтується на поліномах Бернштейна та надає змогу описати динаміку процесу валідації вразливостей. Методика аналізу якості роботи базується на інтегральних рівняннях, що враховують кількісні характеристики досліджуваного механізму валідації вразливостей у певний момент часу, що надає змогу будувати закони розподілу показників якості процесу валідації вразливостей та кількісно оцінювати якість роботи механізму валідації виявлених вразливостей. Метод побудови нечіткої бази знань базується на використанні нечіткої логіки, що в свою чергу, надає можливість забезпечити одержання достовірної інформації про якість механізму валідації вразливостей непрямым шляхом та надає змогу формувати вирішальні правила прийняття рішень щодо реалізації тієї чи іншої атакуючої дії під час проведення активного аналізу захищеності корпоративної мережі. Це надає можливість автоматизації активного аналізу захищеності, абстрагуватися від умов динамічної зміни середовища, тобто постійного розвитку інформаційних технологій, що призводить до зростання кількості вразливостей та відповідних векторів атак, а також зростання готових до викорис-

тання експлоїтів вразливостей та їх доступності, і враховувати лише параметри якості самого процесу валідації вразливостей.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.417. A system of indicators and criteria for evaluation of the level of functional stability of information heterogenic networks / O. V. Maksymuk, V. V. Sobchuk, I. P. Salanda, Yu. V. Sachuk // *Math. Modeling and Computing*. — 2020. — 7, № 2. — С. 285-292. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Проаналізовано механізми самоорганізації інформаційних гетерогенних мереж і запропоновано нові показники та критерії для визначення функціонально стійких мереж у відповідності до концепції SON, а також строго обґрунтовано математичну модель відповідних мережевих процесів на базі гіперграфів із забезпеченням потрібних параметрів і показників функціонування зазначеної мережі. За допомогою запропонованих показників і критеріїв можна оцінювати та порівнювати різні структури мереж із високим рівнем зв'язності, а також застосовувати їх для формування методики оптимального використання надмірності системи при парированні наслідків позаштатних ситуацій. Дані показники доцільно використовувати для сучасних і перспективних мереж, які є безпровідними, динамічними, самоорганізувальними, оскільки вони надають можливість під час реструктуризації враховувати певну кількість елементів, пошкодження яких не впливає на функціональну стійкість мережі.

Шифр НБУВ: Ж43974

Див. також: 5.3.447

Комп'ютерні телекомунікації

5.3.418. Моделювання ВКР підсилювача в активному волокні TrueWave RS з рівномірною смугою у C+L телекомунікаційних вікнах / Я. В. Крутін, О. В. Корчак, М. І. Резніков, Г. С. Фелінський // *Изв. вузов. Радиоелектроника*. — 2021. — 64, № 12. — С. 715-730. — Бібліогр.: 32 назв. — укр.

Наведено результати моделювання широкопasmового волоконного ВКР підсилювача (підсилювач на вимушеному комбінаційно-му розсіюванні) з рівномірною смугою підсилення, що охоплює C+L телекомунікаційні вікна, в стандартному волокні типу TrueWave RS. Аналіз головних переваг волоконного підсилювача з активним середовищем на одномодовому волокні TrueWave RS виконано шляхом порівняння з ербием легованим волоконним підсилювачем. Запропоновано спрощену модель аналітичного опису надширокопasmового ВКР підсилювача з багатохвильовим помпунням. Проблема моделювання рівномірної смуги робочих частот ВКР підсилювача у C+L телекомунікаційних вікнах вирішувалась у 3 етапи — спочатку одержано майже точну аналітичну апроксимацію профілю ВКР підсилення в області частот стокового зсуву понад 20 ТГц, яка на другому етапі суттєво спрощує вирівнювання смуги підсилення у конфігурації з багатьма довжинами хвилі накачування. Показано, що нерівномірність підсилення можна різко зменшити з понад 3 до 0,2 дБ через збільшення кількості джерел накачування від $M = 2$ до $M = 6$, однак подальше збільшення M вже майже не впливає на покращання нерівномірності смуги підсилення.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.419. Approximate solutions for the Kolmogorov — Wiener filter weight function for continuous fractional Gaussian noise / V. N. Gorev, A. Yu. Gusev, V. I. Kornienko // *Радиоелектроника. Информатика. Управление*. — 2021. — № 1. — С. 29-35. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

Розглянуто фільтр Колмогорова — Вінера для прогнозування телекомунікаційного трафіку в межах моделі неперервного фрактального гауссового шуму. Мета роботи — одержати вагову функцію фільтра як наближений розв'язок відповідного інтегрального рівняння Вінера — Хопфа. Мета роботи — показати збіжність запропонованого методу розв'язання даного рівняння. Інтегральне рівняння Вінера — Хопфа на вагову функцію фільтра є інтегральним рівнянням Фредгольма першого роду. Використано метод обривання розвинення за ортогональними поліномами з метою одержання наближеного розв'язку відповідного рівняння. Використано поліноми Чебишева першого роду. Одержано наближені розв'язки для вагової функції фільтра Колмогорова — Вінера для прогнозування неперервного фрактального гауссового шуму. Розв'язки одержано у наближеннях різної кількості поліномів, результати одержано до наближення дев'ятнадцяти поліномів включно. Показано, що для задачі, що розглядається, запропонований метод є збіжним, тобто точність співпадіння лівої та правої частин інтегрального рівняння зростає зі зростом кількості поліномів. Така збіжність має місце, бо кореляційна функція фрактального гауссового шуму, яка є ядром відповідного інтегрального рівняння, є позитивно визначеною функцією. Висновки: вагову функцію фільтра Колмогорова — Вінера для прогнозування неперервного фрактального гауссового шуму одержано як наближений розв'язок відповідного інтегрального рівняння Фредгольма першого роду. Запропонований метод обривання розвинення за ортогональними поліномами є збіжним для задачі, що розглядається. Як відомо, однією з найпростіших моделей телекомунікаційного трафіку є модель неперервного фрактального гаус-

сового шуму, тож результати роботи можуть бути корисними для прогнозування телекомунікаційного трафіку.

Шифр НБУВ: Ж16683

5.3.420. Calculation of symbol error rate in a telecommunication system based on amplitude modulation of many components / I. V. Horbatiy // *Math. Modeling and Computing*. — 2021. — 8, № 2. — С. 137-149. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Розглянуто відомі аналітичні співвідношення для обчислення ймовірності символічної помилки (ЙСП) у M-вій телекомунікаційній системі (ТКС). Запропоновано аналітичні співвідношення для обчислення ЙСП у ТКС на основі M-позиційної амплітудної модуляції багатьох складових (M-АМБС) та інших різновидів амплітудно-фазової маніпуляції (АФМ) за довільної кількості та довільного розташування сигнальних точок сигнального сузір'я, а також за дії адитивного білого гауссового шуму в лінії зв'язку. За результатами здійснених досліджень виявлено, що запропоновані співвідношення надають змогу підвищити точність при обчисленні ЙСП у разі застосування M-АМБС та інших різновидів АФМ у порівнянні з відомими співвідношеннями.

Шифр НБУВ: Ж43974

Інформаційні системи та технології

5.3.421. Інформаційні системи та технології: підруч. / В. Б. Вишня, Е. В. Рижков, В. О. Мирошніченко, О. О. Косиченко, Л. В. Рибальченко, Ю. П. Синиціна, О. Д. Станіна, С. М. Тютченко, О. В. Махницький, С. О. Прокопов, С. С. Наконова; ред.: В. Б. Вишня; Дніпропетровський державний університет внутрішніх справ. — Дніпро: Дніпропетр. держ. ун-т внутр. справ, 2021. — 279 с.: табл., рис. — Бібліогр. в кінці розд. — укр.

Висвітлено принципи роботи з документами в середовищі веб-сервісу Google Docs. Розкрито основні аспекти роботи в Google Sheets. Охарактеризовано текстовий редактор Microsoft Word, а також табличний процесор Microsoft Excel. Увагу приділено питанням забезпечення цілісності даних та особливостям використання глобальної мережі Інтернет у професійній діяльності.

Шифр НБУВ: ВА53642

5.3.422. Інформаційно-психологічна війна та технології соціального інжинірингу / О. К. Юдін, О. В. Матвійчук-Юдіна, О. М. Супрун // *Наукоєм. технології*. — 2021. — № 2. — С. 130-139. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Сучасне суспільство неможливо уявити без використання різних класів інформаційних потоків даних (або критичних даних), таких як новини та інший медіа-контент, спілкування в соціальних мережах та багато інших, які потрібно зберігати, аналізувати, оцінювати, висвітлювати, та використовувати для подальшого прийняття рішень. Таким чином постає проблематика свідомого використання інформаційних потоків або ресурсів з метою впливу на свідомість особистості, груп людей або всього суспільства для одержання політичної, економічної, соціальної чи особистої вигоди. Інформаційна війна на сучасному етапі розглядається як процес маніпулювання інформацією або інформаційними потоками даних, яким довіряє об'єкт впливу, з метою прийняття рішення проти інтересів держави, установи або особистості. Найчастіше ведення інформаційної війни здійснюється за використанням методів соціальної інженерії, які ґрунтуються на алгоритмі Шейнова. Авторами запропоновано розширене бачення цього алгоритму шляхом створення на його основі петлі. Окреслено методи соціального інжинірингу, зокрема використання методів комп'ютерної графіки як ключового аспекту психологічного впливу на людську свідомість і одного із можливих засобів ведення інформаційної війни, інструменту ведення гібридних війн на міждержавному рівні та в сфері бізнес послуг, фінансового шахрайства. Обґрунтовано основні підходи та принципи побудови соціального інжинірингу. Уточнено понятійно-термінологічний апарат. Проаналізовано міжнародний досвід технік і технологій соціального інжинірингу в інформаційних технологіях. Визначено особливості реалізації інструментарію соціального інжинірингу на базі інформаційно-комунікаційних технологій. Наведено приклади використання основних технологій соціального інжинірингу. Як результат проведеного аналізу, запропоновано базові підходи для протидії вищезгаданим загрозам.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.423. Матеріали Першої Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих вчених та студентів «Інженерія програмного забезпечення і передові інформаційні технології» (Soft Tech-2021): [тези доп.], 22 — 26 листопада [2021 р.], Україна, Київ / ред.: І. В. Баклан, І. М. Муравйова; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». — Херсон: Вишемирський В. С., 2021. — 198 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Досліджено методи формування команди проекту залежно від масштабів проекту. Розглянуто практичне застосування методу генерації текстур об'єктів в розрізі задачі тривимірної реконструкції. Охарактеризовано архітектурне рішення для забезпечення аналізу і моделювання сигналів від епідермічних сенсорів. Розглянуто основи побудови архітектури інтерфейсу користувача у

програмному забезпеченні технології доповненої реальності. Вивчено метод та засіб побудови веб-сервісу на основі Serverless обчислень. Проаналізовано методи та програмні засоби побудови нелінійних поліноміальних регресій з використанням нормованих ортогональних поліномів форсайта. Розроблено архітектуру системи комп'ютерного зору постійного навчання зі змінюваною кількістю розпізнаваних класів. Досліджено використання крос-платформного підходу в розробці інтелектуальної аналітичної системи.

Шифр НБУВ: ВА855014

5.3.424. Модель генерації відповідей в пошукових системах на основі неструктурованої бази знань: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 01.05.02 / Є. Р. Ковилін; Національна металургійна академія України. — Дніпро, 2020. — 21 с.: рис. — укр.

Увагу приділено вирішенню актуальної науково-прикладної задачі розробки моделі для автоматизації обробки семантично-неструктурованих документів для генерації відповідей в пошукових системах. На базі розроблених математичних моделей автоматичного одержання семантичних характеристик тексту й автоматичної класифікації вхідних даних за ступенем їх семантичної зв'язності запропоновано модель і алгоритм генерації відповідей на запит користувача на основі неструктурованої бази знань. У вигляді відкритого програмного API реалізовано: семантичну модель тексту, модель автоматичної класифікації тестів за ступенем їх зв'язності та модель автоматичної генерації текстів на основі неструктурованої бази знань. Зазначено, що використання одержаних результатів надає змогу одержувати семантичні моделі текстів без залучення ручної семантичної розмітки або лінгвістичних знань і спростити роботу користувача із пошуковими системами.

Шифр НБУВ: РА446416

5.3.425. Процеси та технології в інформаційних системах: навч. посіб. / В. Д. Козюра, Л. М. Скачек, Ю. М. Ткач, В. О. Хорошко, М. Є. Шелест, Д. Б. Мехед. — Ніжин. — Чернівці: Лук'яненко В. В.: Орхідея, 2020. — 277 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 274-276. — укр.

Розглянуто основні поняття інформаційного процесу, сучасні інформаційні системи, їх процеси та технології. Розкрито положення та методологічні принципи сучасних інформаційних систем управління. Проаналізовано принципи побудови інтегрованих корпоративних інформаційних систем. Визначено поняття життєвого циклу інформаційної системи та процесів, які його супроводжують. Розглянуто методи оцінки ефективності інформаційних систем.

Шифр НБУВ: ВА854825

5.3.426. Реєстрація, зберігання і обробка даних. Щорічна підсумкова наукова конференція 18 — 19 травня 2021 року: [збірник] / ред.: В. В. Петров, О. Г. Додонов, А. А. Крючін, С. М. Шанойло, І. О. Брицький, Д. В. Ланде, О. Я. Матов; Національна академія наук України, Інститут проблем реєстрації інформації. — Київ: ІПРИ НАН України, 2021. — 142 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Наведено результати досліджень у галузі інформаційних технологій, які одержано співробітниками ІПРИ НАН України в 2020 р. Представлено матеріали, що надають оцінку дослідженням, які проводилися в ІПРИ НАН України в галузях: фізичні основи, принципи та методи реєстрації даних; інформаційно-аналітичні системи; математичні методи обробки даних; програмно-апаратні засоби моніторингу; моніторинг і аналіз даних у глобальних мережах; експертні системи та підтримка прийняття рішень. Охарактеризовано мікропризму плоску оптику для високотехнологічних галузей. Проаналізовано методи створення систем оптичного запису для хмарного зберігання даних. Висвітлено методи підвищення живучості інформаційної, комунікаційної мережі. Наведено модель векторів альтернатив у задачах автоматичного індексування.

Шифр НБУВ: СО37959

5.3.427. Система формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій в університетах: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / А. М. Гафіяк; Хмельницький національний університет. — Хмельницький, 2020. — 40 с.: рис. — укр.

Обґрунтовано й розроблено систему формування професійної компетентності майбутніх фахівців (МФ) інформаційної — комунікаційних технологій (ІКТ). Розглянуто компетентнісний, діяльнісний, інтегративний, ресурсо-орієнтований та системний підхід, принципи навчання, що сприяють формуванню професійної компетентності МФ з ІКТ (науковості, систематичності й послідовності, доступності навчання, зв'язку навчання з життям, свідомості та активності студентів у навчанні, наочності у навчанні, міцності засвоєння знань, умінь і навичок, цілеспрямованості, індивідуального підходу до студентів, емоційності навчання), педагогічні, психологічні й методичні положення, які характеризують процеси та закономірності формування професійної компетентності МФ з ІКТ в університеті. Проаналізовано зміст і структуру їх професійної компетентності, виокремлено її компоненти, охарактеризовано критерії, показники й рівні сформованості. Запропоновано авторську концепцію формування професійної компетентності МФ з ІКТ на методологічному, теоретичному, технологічному й методичному рівнях. Виокремлено, теоретично обґрунтовано й реалі-

зовано педагогічні умови та компоненти формування цієї компетентності. Розроблено та експериментально перевірено її ефективність. Запропоновано навчально-методичне забезпечення цього процесу. На основі дослідницько-експериментальної перевірки педагогічних умов доведено ефективність практичної реалізації рекомендованих положень.

Шифр НБУВ: РА445482

5.3.428. Algorithms for the formation of recommendations in the information system / V. M. Sineglazov, Yu. I. Oliinyk // Electronics and Control Systems. — 2021. — № 2. — С. 26-30. — Бібліогр.: 8 назв. — англ.

Розглянуто проблему масштабованості та розрідженості даних в алгоритмах рекомендацій. Запропоновано вдосконалення алгоритму item-to-item за допомогою виключення з user-item матриці елементів, які мають мало оцінок. Таким чином використовуються більш щільні, що надає змогу одержати більш точні результати. Також за рахунок того, що зменшується розмірність user-item матриці, зменшується час виконання алгоритму. Для вирішення задачі використовується коефіцієнт Тахімото, косинусна міра, коефіцієнт кореляції Пірсона та Евклідова відстань для обрахування міри схожості елементів. Було здійснено порівняння ефективності роботи звичайного алгоритму item-to-item і алгоритму з використанням лише активних значень в user-item матриці. Одержані результати підтверджують ефективність item-to-item алгоритму, основного на щільній матриці. Результати роботи можуть бути використані для оптимізації роботи будь-якої рекомендаційної системи.

Шифр НБУВ: Ж72727

5.3.429. Improving a method for selecting information technology services / A. Petrichenko, I. Levykin, I. Iuriev // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/2. — С. 32-43. — Бібліогр.: 25 назв. — англ.

The main purpose of modern information systems (IS) is to support the procedures of controlling many business processes (BP) of an enterprise. At the same time, due to a weak formalization of BP, processes of development, reengineering of various service-oriented IS and IT services are a complex problem. To address this problem, the task to improve the method for choosing IT services that meet an assigned set of functional and non-functional limitations was stated. The specific features of the original method for choosing IT services were analyzed, its main shortcomings were identified. The model of the BP precedent was modified to establish the relationship between descriptions of the precedent, functional requirements, and the used IT services. The method for selecting IT services for the IS was improved by adding the functions of requirements analysis and searching for descriptions of IT services that partially meet the stated functional requirements. In the method, the adaptive linear associator of the mADALIN neuron was used to quantify the degree of match of the functional requirement and the description of the function of the IT service. These proposals were the basis for the improved method for selecting the IT service that best fits the set of constraints that are formed. Based on the result of the conducted research, an experimental test of the improved method for selecting an IT service to solve the problem of automation of the activities of sale force of the electronic policy OSAGO was carried out. The information technology implementing the original method for choosing IT services was compared to the improved method. It was shown that the improved method makes it possible to identify situations of a match of functional requirements of a customer and the descriptions of IT services. This makes it possible to select those IT services that match the functional requirements to a degree above the assigned minimum limit.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.3.97, 5.3.364, 5.3.410, 5.3.470

Захист інформації

5.3.430. Адаптивный подход к построению и обеспечению функционирования систем защиты информации / А. Архипов // Захист інформації. — 2021. — 23, № 2. — С. 66-83. — Бібліогр.: 19 назв. — рус.

Рассмотрено применение адаптивного подхода к построению и обеспечению функционирования эффективной системы защиты информации (СЗИ), создаваемой организацией-владельцем информационного ресурса в конфликтной ситуации «атака/защита», возникающей при реализации атакующей стороной угроз относительно защищаемого ресурса. Проанализировано содержание основных концепций адаптивного управления системой защиты информации на различных стадиях развития информационных технологий, в частности, обеспечение адекватных трансформаций парадигмы защиты, обусловленных изменениями в стратегии и тактике действий атакующей стороны. Исследованы особенности и возможности практического применения новых концепций защиты, например, предполагающих несостоятельность требования по принятию мер для предотвращения возможного опасного инцидента в случае неоправданной дороговизны их осуществления в сравнении с оценкой риска потерь, возникающих в результате реализации инцидента. Предложено применение подхода, суть которого состоит в использовании при создании и управлении СЗИ

сведений об особенностях и характере поведения обеих сторон-участников конфликта. Обобщение и «упаковка» указанных сведений реализуется в форме математических моделей — рефлексивных рисков, структура и набор которых определяются выделенными типовыми сценариями развития ситуации «атака / защита». Анализ и исследование моделей дает оценочную информацию, позволяющую обеспечить эффективное и рациональное инвестирование в СЗИ организации, сбалансировав финансово-экономические возможности организации с ее требованиями и возможностями в сфере защиты информации.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.431. Базова множина узагальнених критеріїв віднесення об'єктів до критичної інфраструктури держави / Ю. Дрейс, Л. Деркач // Безпека інформації. — 2021. — 27, № 1. — С. 13-20. — Бібліогр.: 26 назв. — укр.

Відсутність реєстрів об'єктів критичної інфраструктури держави та їх інформаційно-телекомунікаційних систем призводить до невизначеності у кількості необхідних ресурсів для забезпечення їх захисту від можливих кібератак. З огляду на обмеженість таких ресурсів, важливим і актуальним науково-практичним завданням є визначення повноти та меж пріоритетності кіберзахисту зазначених об'єктів. Формування таких реєстрів відбувається за методикою віднесення об'єктів до критичної інфраструктури держави, основаної у т. ч. на відповідних критеріях, які визначатимуть належність певного об'єкту до такого, що є критичним для держави. Проведений аналіз існуючих критеріїв віднесення об'єктів до критичної інфраструктури держави, показує, що в Україні існує низка інших критеріїв (і які слід також враховувати), задіяних у формуванні реєстрів важливих для держави об'єктів, наприклад «Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів». Запропоновано сформувати перелік таких узагальнених критеріїв віднесення об'єктів до критичної інфраструктури держави у вигляді базової множини, яка інтегрує десять ознак з можливістю подальшого розширення. Таку множину можна використати для визначення пріоритетності кіберзахисту інформаційно-телекомунікаційних систем (об'єктів критичної інформаційної інфраструктури) об'єктів критичної інфраструктури держави.

Шифр НБУВ: Ж100841

5.3.432. Емулятор загроз для верифікації систем виявлення кібератак / А. Корченко, Ю. Дрейс, Ю. Нагорний, В. Бичков // Захист інформації. — 2021. — 23, № 2. — С. 101-116. — Бібліогр.: 30 назв. — укр.

На сьогодні, одними із розповсюджених систем захисту інформації є системи виявлення кібератак та системи виявлення вторгнень, останні з яких становлять особливий практичний та науковий інтерес. Також, функціональність сучасних систем виявлення та блокування вторгнень значною мірою залежить від їх можливостей щодо виявлення нових кібератак у режимі реального часу. Для виявлення відповідних атакуючих дій використовуються спеціальні методи, моделі, засоби, програмне забезпечення і комплексні технічні рішення для систем виявлення вторгнень, які можуть залишатися ефективними за появи нових або модифікованих кіберзагроз. Однак, як показує практика у разі появи нових загроз та аномалій, породжених атакуючими діями з невстановленими або нечітко визначеними властивостями, відповідні засоби не завжди залишаються ефективними. Отже, розробка засобів верифікації та проведення експериментальних досліджень відповідних технічних рішень, засобів і програмного забезпечення виявлення кібератак, зловживань та аномалій в інформаційних системах для підтвердження адекватності їх роботи є актуальним науковим завданням. Є низка робіт, таких як коротка модель формування атакуючих середовищ, низка методів для виявлення аномальних станів, методологія побудови системи виявлення вторгнень, а також структурна модель обчислювальної системи для створення засобів виявлення кібератак та її алгоритмічне і програмне забезпечення. Для її верифікації необхідний спеціалізований емулятор кіберзагроз, оскільки відомі не підтримують необхідні формати даних, що застосовуються у авторській розробці. Виходячи з цього, метою роботи є розробка емулятора для проведення експериментального дослідження для підтвердження достовірності одержаних теоретичних положень, практичних результатів та адекватності роботи програмного модуля розробленої системи виявлення кібератак, що надасть змогу удосконалити функціональні властивості сучасних систем виявлення вторгнень для режиму реального часу.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.433. Забезпечення кіберстійкості України за сучасних умов: цифрові навички та компетентності / Я. А. Деркаченко, Т. М. Дзюба // Зв'язок. — 2021. — № 3. — С. 12-16. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Розглянуто роль цифрових навичок у цифровій економіці як один з елементів системи кібербезпеки України. Визначено поняття «цифрові навички». Проаналізовано основні нормативно-правові документи системи національної безпеки. Запропоновано власне визначення поняття «переосмислення» та поділено його на «переосмислення продукту» і «персональне переосмислення». Виокремлено елементи для формування цифрової компетенції з інформаційної та кібербезпеки. Розкрито тему нових спеціалізацій кібербезпеки.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.434. Засоби інформування й навчання персоналу у сфері інформаційної безпеки в умовах цифровізації / Т. М. Мужанова, С. В. Легомінова, Ю. М. Якименко, В. О. Власенко // Зв'язок. — 2021. — № 4. — С. 14-16. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Досліджено сучасні програмні засоби інформування й навчання персоналу у сфері інформаційної безпеки і встановлено основні тенденції їх розвитку. На основі вивчення ринку ПЗ для формування обізнаності й навчання з питань інформаційної безпеки визначено такі тенденції розвитку цієї сфери: спрямування зазначених програм на формування поведінки та культури безпеки персоналу; індивідуальний підхід до навчання для кожної компанії; якісний контент та різноманіття методів, зокрема гейміфікація, мікронавчання та віртуальна реальність; вимірювання якості навчання завдяки відстеженню змін поведінки персоналу на практиці; використання засобів навчання й інформування персоналу як невід'ємної складової ефективної реалізації програми корпоративної інформаційної безпеки.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.435. Інформаційна система з біосенсором та захистом даних: розробка концептуальних напрямків / О. Ключко // Захист інформації. — 2021. — 23, № 1. — С. 6-20. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Мета виконаної роботи — детальний аналіз можливостей розробки специфічних способів захисту даних у інформаційних системах (ІС), реалізованих із застосуванням технічних пристроїв — біосенсорів. Вони є інкорпорованими до ІС як їх елементи та пов'язані функціонально завдяки електричним сигналам на виході біосенсорів; у роботі аналізуються специфічні можливості кодування інформації у такій комплексній системі. У процесі роботи було застосовано методи фізичного моделювання біосенсорів як елементів ІС, розробки ІС моніторингу із базами даних, методи компаративного аналізу характеристик вхідних та вихідних електричних алів біосенсора. Розглянуто поняття біосенсорів та їх властивості, у тому числі у експериментальній системі із реєстрацією вихідних електричних інформаційних сигналів, властивість кодування інформаційних сигналів таким біотехнічним пристроєм та ряд інших. Розроблено фізичну модель та наведено деякі результати випробування пристрою. Стисло розглянуто функції нейроподібного біосенсора: приймач вхідних ІС — фільтр — аналізатор — кодер/декодер. Показано у табличному вигляді відповідність інформаційних сигналів на вході біосенсора (хімічні сигнали) та після кодування на виході (електричні сигнали). Як приклад розглянуто ІС із базами даних та біосенсорами для моніторингу наявності та ідентифікації шкідливих хімічних речовин у довкіллі аеропортів. Результати виконаної роботи можуть створити нові можливості для захисту даних у ІС.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.436. Концептуальні засади впровадження організаційно-технічної моделі кіберзахисту України / О. Потій, А. Семеченко, Д. Дубов, О. Бакалинський, Д. М'яковський // Захист інформації. — 2021. — 23, № 1. — С. 47-60. — Бібліогр.: 27 назв. — укр.

Запропоновано концептуальні засади впровадження організаційно — технічної моделі кіберзахисту. Зокрема, визначено її місію, мету, призначення та цілі. Вперше визначено цілі та засоби кіберзахисту. Розглянуто архітектуру організаційно-технічної моделі кіберзахисту, яка являє собою структуровану систему, яка складається з трьох інфраструктур кіберзахисту, а саме: організаційно-керуючу інфраструктуру кіберзахисту, як сукупність суб'єктів забезпечення кібербезпеки, що формують та / або реалізують державну політику у сфері кібербезпеки; технологічну інфраструктуру кіберзахисту, як сукупність сил та засобів кіберзахисту, а також інфраструктури, що забезпечує функціонування сил кіберзахисту, інформаційно-комунікаційних мереж та їх ресурсів, що використовуються в інтересах сил кіберзахисту та базису інфраструктури кіберзахисту, як сукупність об'єктів критичної інформаційної інфраструктури, критичних активів, комунікаційних і технологічних систем підприємств, установ та організацій, які віднесені до об'єктів критичної інфраструктури, а також суб'єктів господарювання, громадян України та об'єднань громадян, інших особи, які провадять діяльність та / або надають послуги, пов'язані з національними інформаційними ресурсами, інформаційними електронними послугами, здійсненням електронних правових, електронними комунікаціями, захистом інформації та кіберзахистом. Отже, впровадження організаційно-технічної моделі кіберзахисту спрямовано на оперативне (кризове) реагування на кібератаки та кіберінциденти, впровадження контрзаходів та мінімізацію вразливості комунікаційних систем.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.437. Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції «Перспективні напрями захисту інформації»: [зб. тез доп.], 30 серпня — 03 вересня 2021 року / Державний університет інтелектуальних технологій і зв'язку. — Одеса: Крок, 2021. — 62, [1] с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Проаналізовано ефективності застосування сучасних технологій структурування даних у центрах їх обробки. Досліджено ефективності таймерних шумоподібних сигналів на основі лінійної частотної модуляції. Висвітлено можливості використання мереж

5G для моніторингу інфраструктури. Охарактеризовано визначення показників рівня кібербезпеки для об'єктів критичної інфраструктури авіаційної галузі. Розглянуто проблематику моніторингу стану кібербезпеки у нафтопереробній галузі. Увагу приділено інноваційній ентропійній підходо до захисту інформації.

Шифр НБУВ: CO37903

5.3.438. Метод додавання семантичного шуму за індивідуальною семантичною лінією пропагандиста / Я. Тарасенко // Безпека інформації. — 2021. — 27, № 2. — С. 100-108. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Сучасні процеси в інформаційному полі держави зумовлюють зростання інтенсивності інформаційно-психологічного протистояння. Процеси здійснення зворотного впливу на зловмисника, який проводить деструктивну інформаційну пропаганду потребують вдосконалення з метою підвищення їх ефективності у протидії інформаційним загрозам держави та її громадян. Протиріччя, яке виникає при реалізації зворотного впливу на зловмисника та полягає в тому, що цільовий текст має одночасно привертати увагу зловмисника та викривляти поле сприйняття структур, в яких приховано засоби зворотного впливу, може бути вирішено шляхом додавання семантичного інформаційного шуму за індивідуальною семантичною лінією пропагандиста. Однак існуючі підходи та методи, пов'язані з додаванням та опрацюванням інформаційного шуму в тексті не можуть бути використані для вирішення поставленої задачі, оскільки не враховують індивідуальну семантичну складову та допустимий інтервал ентропії семантичного шуму. Розроблено метод додавання семантичного шуму за індивідуальною семантичною лінією пропагандиста, що надає змогу зберегти неподільну семантичну складову, яка несе в собі основні засоби зворотного інформаційного впливу за умови привертання уваги зловмисника до тексту та підвищення загального рівня позитивного відношення до нього. Завдяки визначеному інтервалу оптимально допустимого доданого семантичного шуму, було описано модель формування англомовного тексту з доданим семантичним інформаційним шумом на основі вдосконаленого методу комп'ютеризованого формування англомовного тексту відповідно до психолінгвістичного портрету пропагандиста, що наддало змогу викривити світ сприйняття зловмисником неподільної семантичної складової для відволікання уваги пропагандиста від засобів зворотного впливу на нього та врівноваження конгруентної ситуації сприйняття семантичного шуму і неподільної семантичної складової.

Шифр НБУВ: Ж100841

5.3.439. Метод розрахунку захисту персональних даних від довіри між користувачами та інтенсивності передавання даних / В. М. Ахрамович, О. В. Вдовиченко, А. Ю. Загінєй // Зв'язок. — 2021. — № 3. — С. 27-34. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Розроблено математичну модель та проведено дослідження моделі захисту персональних даних від довіри між користувачами та інтенсивності передавання даних у соціальних мережах. Розглянуто залежності: величини потоку інформації в соціальній мережі від складових захисту інформації, кількості персональних даних та швидкості потоку даних; захищеності системи від розмірів системи (як і від кількості персональних даних); загроз безпеки інформації від втрати довіри між користувачами. Як розв'язок здобуто рівняння гармонічного осцилятора, яке розпадається на три випадки: дорезонансна зона, резонансна та зарезонансна. Доведено, що система захисту соціальної мережі нелінійна.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.440. Методи розпізнавання кібератак с учетом мониторинга информационной среды / В. А. Хорошко, Н. Н. Браиловский // Безпека інформації. — 2021. — 27, № 1. — С. 6-12. — Бібліогр.: 23 назв. — рус.

На сегодняшний день выявление кибератак является весьма актуальной задачей. Для этой цели используется мониторинг сетей. Причем, при этом возникает необходимость оперативной аналитической обработки информации, требующая применения методов интеллектуального анализа данных. Цель применения интеллектуального анализа данных к решению задач мониторинга кибератак — получение ранее не известных, нетривиальных, доступных для интерпретации процессов знаний, закономерностей в мониторинге, то есть — данных, полезных для поддержания принятия решений. Неотъемлемой частью распознающей системы является обучение, имеющее конечной целью формирование эталонных описаний классов, форма которых определяется способом их использования в решающих правилах, а также выбор информационных признаков для распознавания этих эталонных классов. Сделана попытка изложить в определенной логической последовательности основные аналитические методы распознавания кибератак в современных условиях кибервойны с учетом мониторинга информационной среды. Приведен перечень факторов, подтверждающих целесообразность применения методов распознавания образов для анализа данных мониторинга атак. Кроме того, рассмотрены меры сходства, которые используются в алгоритмах ранжирования и кластеризации кибератак. Показано, что целесообразность их применения зависит от конкретных задач.

Шифр НБУВ: Ж100841

5.3.441. Модель захисту кіберпростору CyberSec / Ю. Ткач // Захист інформації. — 2020. — 22, № 4. — С. 206-210. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Запропоновано модель захисту кіберпростору CyberSec, що орієнтована на виконання функції «кіберзахисту». Дана модель є функціональною, складається з п'яти етапів, об'єднує в собі низку методів й моделей, є циклічною, а тому дозволяє створити самоналагоджувану систему захисту у кіберпросторі. На першому етапі «Розвідка та виявлення» здійснюється опис середовища безпеки, тобто формується модель загроз, що є повним переліком усіх можливих загроз, які існують або можуть виникнути в даній ситуації. Другим етапом «Озброєння» є вибір засобів захисту та побудова системи захисту кіберпростору (СЗК). Проведення контролю системи (кіберпростору) є третім етапом «Контроль». На четвертому етапі «Протидія» побудови захищеного кіберпростору виконується оцінка дієвості запропонованої СЗК. На п'ятому етапі «Активна протидія» здійснюється підготовка нормативних документів, інформування корпорацій щодо інцидентів кібербезпеки активна протидія на рівні держави, тобто відбувається застосування контрзаходів. Модель захисту кіберпростору CyberSec надає змогу на практиці побудувати захищений кіберпростір як окремої корпорації, так і держави в цілому.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.442. Модель нечіткої автентифікації користувачів інформаційних систем органів військового управління на основі поведінкової біометрії / В. Фесьоха, Н. Фесьоха // Захист інформації. — 2021. — 23, № 2. — С. 116-123. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Розглянуто актуальне наукове завдання кіберзахисту інформаційних систем органів військового управління від несанкціонованого доступу. Запропоновано модель автентифікації користувачів інформаційних систем, яка ґрунтується на використанні поведінкової біометрії та математичного апарату теорії нечіткої логіки. Суть запропонованої підходу в першу чергу полягає у побудові профілю користувача системи на основі інженерії поведінкових закономірностей (частих залежностей) з множини досліджуваних параметрів, які достатньо повно відображають притаманні йому підсвідомі характерні риси під час відтворення процесу, що підлягає автентичності. У другу чергу, завдання нечіткої автентифікації користувачів системи зводиться до визначення рівня відповідності їх поведінкових характеристик існуючому профілю на основі аналізу множини досліджуваних параметрів в умовах неповноти, нечіткості та неточності управляючої інформації. Представлена модель надає змогу виявляти притаманні конкретному користувачу підсвідомі поведінкові риси, присутні у різних психо-емоційних станах, що у свою чергу надає можливість позбутися можливих опису станів кожного об'єктивного запису та зменшити кількість хибних спрацьовувань у процесі автентифікації особи, що значно підвищує ефективність кібербезпеки інформаційних систем органів військового управління.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.443. Навчання основ об'єктно-орієнтованого програмування засобами VISUAL C# / М. В. Дорошенко // Інформ. технології в освіті: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 3. — С. 31-43. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Наведено методичні рекомендації щодо вивчення освітньої дисципліни «Об'єктно-орієнтоване програмування» (ООП) для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 01 «Освіта» спеціальності 014 «Середня освіта (інформатика)» освітньої програми (інформатика, математика). Ця дисципліна відіграє особливо важливу роль у підготовці вчителів інформатики, тому що галузь розробки комп'ютерних програм із використанням новітніх технологій, до яких належить ООП, є важливим складником науково-технологічного прогресу. Студентам пропонується розглянути основні властивості ООП і принципи візуального підходу до проектування програмного забезпечення в інтегрованому середовищі Visual Studio. Net із використанням Visual C#. Вибір Visual Studio. Net зумовлений тим, що версія Visual Studio. Net Community є безкоштовною повнофункціональною версією, яка відрізняється від професійної лише незначним обмеженням функцій. Розглянуто методику вивчення основ і принципів ООП шляхом демонстрування на лекціях типових прикладів і закріплення вивченого матеріалу на лабораторних роботах. Приклади дібрано таким чином, щоб можна було продемонструвати особливості введення та виведення даних у середовищі візуального програмування Visual C#, програмування подій, обробку файлів, реалізацію механізмів інкапсуляції, наслідування та поліморфізму. Одночасно з демонстрацією реалізації типових прикладів вивчаються потрібні властивості елементів керування, які використовуються для реалізації проекту. Завдяки виконанню лабораторних робіт студенти закріплюють знання, одержані на лекціях, і набувають практичних навичок розробки проектів засобами Visual C#. Лабораторні роботи завершуються створенням багатівіконного проекту, який є комп'ютерною навчальною системою з вивчення методів обчислень. Створення такого проекту надає можливість закріпити набуті студентами теоретичні знання та практичні навички з розробки програм і демонструє використання в освітньому процесі міжпредметних зв'язків.

Шифр НБУВ: Ж73466

5.3.444. Пошук та дослідження шкідливих програмних засобів : метод. рек. / Ю. Ю. Нізовцев; Український науково-дослідний інститут спеціальної техніки та судових експертиз Служби безпеки України. — Київ: ІСТЕ СБУ, 2021. — 192 с. — Бібліогр.: с. 177-189. — укр.

Висвітлено поняття, предмет, завдання судової експертизи шкідливих програмних засобів. Визначено межі компетенції судового експерта при дослідженні шкідливих програмних засобів, завдання судової експертизи шкідливих програмних засобів. Розглянуто типові питання, що ставляться на вирішення судової експертизи шкідливих програмних засобів. Запропоновано класифікацію шкідливих програмних засобів.

Шифр НБУВ: ВА854567

5.3.445. Ресурсне забезпечення та якість підготовки спеціалістів з кібербезпеки у закладах вищої освіти України як передумова участі в державних програмах сприяння розвитку освітньої спеціальності / О. В. Потій, О. О. Бакалинський, Д. В. Мялковський, Д. В. Верба // Безпека інформації. — 2021. — 27, № 2. — С. 89-99. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Розглянуто передумови, що вітчизняні заклади вищої освіти (ЗВО), де ліцензована спеціальність 125 «Кібербезпека», мають для якісної підготовки спеціалістів відповідної кваліфікації у зв'язку з характеристикою якості підготовки (позицією ЗВО у консолідованому рейтингу українських вишів). До таких передумов віднесено масштаби освітньої діяльності ЗВО; їх спеціалізацію; відповідність спеціалізації кафедри набору компетенцій, що набувають випускники спеціальності 125 «Кібербезпека»; забезпеченість освітнього процесу викладачами з кандидатським і докторським ступенем. Визначено агреговані, придатні для порівняння оцінки ресурсного потенціалу ЗОВ для якісної підготовки фахівців з кібербезпеки та показники рівня використання такого потенціалу. За результатами 56 ЗВО, де готують фахівців з кібербезпеки розподілено на чотири групи. До першої групи віднесено ЗВО, що обіймають провідні позиції як за наявністю передумов якісної підготовки фахівців з кібербезпеки, так і за оцінкою якості підготовки. До другої групи увійшли ЗВО, що мають вищі за середні, але не кращі показники передумов якісної підготовки фахівців з кібербезпеки, і високі показники якості підготовки: таке позиціонування свідчить про успішну реалізацію середнього і високого потенціалу. До третьої групи увійшли ЗВО, що обіймають високі позиції в рейтингу якості підготовки, маючи гірші медіанні передумови якісної підготовки фахівців з кібербезпеки. Нарешті, до четвертої групи увійшли ЗВО, що за наявними даними не мають достатніх передумов для якісної підготовки фахівців з кібербезпеки, що підтверджується позицією ЗВО в консолідованому рейтингу українських вишів.

Шифр НБУВ: Ж100841

5.3.446. Розробка ефективних методів та засобів отримання й захисту інформації: фізична модель біосенсора та кодування даних / А. Я. Біленький, О. М. Ключок, В. М. Шутко, І. В. Морозова // Захист інформації. — 2021. — 23, № 2. — С. 90-101. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Мета роботи — детальна характеристика технічних пристроїв — біосенсорів як елемента біомедичних інформаційних систем, аналіз електричних інформаційних сигналів на виході біосенсора, можливості кодування ним інформації та можливості захисту даних у такій системі. У процесі роботи було застосовано методи фізичного моделювання біосенсорів, у тому числі нейробіосенсора (НБС) як потенційного електронного пристрою та елемента інформаційних систем, розробки інформаційної системи моніторингу із базами даних, методики компаративного аналізу характеристик вхідних та вихідних електричних інформаційних сигналів біосенсора, розроблено його фізичну та математичну моделі. Наведено концепцію біосенсорів, надано їх загальну характеристику та розглянуто деякі прототипи. Розроблено фізичну модель біосенсора НБС та наведено деякі результати його випробування за дії на вхід (детектор) ряду хімічних речовин. Наведено приклад практичного застосування біосенсора НБС для кодування інформації про структуру однієї з хімічних речовин у вигляді запису відповідних електричних струмів. Розглянуто нейроподібний біосенсор як абстракцію у послідовній єдності його функцій: приймач сигналів — фільтр — аналізатор — кодер/декодер. Надано стислу характеристику кожної функції та, відповідно, кожного із перелічених вище блоків. Розглянуто можливості кодування інформації біосенсором у межах наступної моделі — на вхід НБС інформація надходить закодованою у вигляді хімічних структур діючих речовин або у вигляді електричних сигналів із заданими характеристиками, після перекодування на вихід надходить інформація у вигляді електричних сигналів із зміненими характеристиками. Показано, що зворотній феномен — декодування інформації також є можливим. Наведено стисле математичне описання функціонування пристрою та відповідний алгоритм. Показано, що функції біосенсора НБС з кодування/декодування можуть мати двояке вираження, яке може бути застосовано на практиці: у табличній формі та у аналітичній формі у вигляді функції або кількох функцій. Деякі ланки виконаної роботи несуть теоретичний характер. Обґрунтовано можливості застосування технічного пристрою біосенсора для кодування інформаційних сигналів. Так, одержані результати можуть бути застосовані для кодування та

передачі інформації щодо відповідних хімічних речовин. Запропонована розробка відкриває нові можливості для захисту даних у інформаційних системах.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.447. Розслідування кіберзлочинів за допомогою приманок у хмарному середовищі / І. Опірський, В. Сусукайло, С. Василюшин // Безпека інформації. — 2021. — 27, № 1. — С. 20-26. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Хмарні технології дедалі частіше використовуються. Хоча хмарне середовище може надати організаціям свободу експериментувати та масштабувати ресурси, воно також збільшує поверхню атаки. Досліджено можливості приманок в хмарних середовищах. Проаналізовано проблему розслідування кіберзлочинів у хмарах. Визначено та вивчено відповідні технології, що використовуються фахівцями з кібербезпеки під час розслідування кіберзлочинів. Визначено переваги використання приманок у хмарній інфраструктурі. Для хмарних середовищ загрозою номер один є порушення даних. Порушення можуть завдати великої репутаційної та фінансової шкоди. Вони можуть потенційно призвести до втрати інтелектуальної власності та значних юридичних зобов'язань. Неадекватне управління доступом, у хмарному середовищі, загроза, що може призвести до компрометації хмарної системи. Щоб уникнути цієї загрози, клієнти хмари повинні захистити облікові дані, забезпечувати автоматичне обертання криптографічних ключів, паролів та сертифікатів, забезпечувати масштабованість, вимагати від адміністраторів хмарних служб використання багатofакторної автентифікації, визначати політику паролів для площини управління та кожної служби, розгорнутої в хмарі. Визначено, що рекомендується використовувати мережу «приманок» у хмарній службі як послугу (aaS). Це надає змогу зменшити початкові та експлуатаційні витрати на підтримку інфраструктури, підвищити ефективність розгортання системи та забезпечити можливість віддаленого управління.

Шифр НБУВ: Ж100841

5.3.448. Стандартизація систем, комплексів та засобів криптографічного захисту інформації для застосування у пост-квантовому середовищі / А. Корченко, Є. Іванченко, Н. Кошкіна, О. Кузнецов, О. Качко, О. Потій, В. Онопрієнко, В. Бобух // Захист інформації. — 2020. — 22, № 4. — С. 227-254. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Криптографічний захист інформації (КЗІ) є важливою складовою інформаційної безпеки держави, безпосередньо пов'язаною з подоланням сучасних проблем та викликів в кібернетичному просторі України, нових загроз інформаційній безпеці в критичних інфраструктурах в оборонній та сфері безпеки, промисловості, банківському секторі, економіці тощо. Особливу небезпеку в цьому змісті становлять нові ризики, пов'язані з розробкою та стрімким впровадженням сучасних і перспективних інформаційних технологій, здатних докорінно змінити архітектуру інформаційних систем, існуючі парадигми, зміни принципи побудови та математичні основи сучасних засобів КЗІ. Зокрема, поява та стрімке удосконалення нових обчислювальних засобів, заснованих на принципах та ефектах квантової фізики (т. з. універсальних квантових комп'ютерів) ставить під загрозу саме існування діючих нині та стандартизованих на національному та міжнародному рівнях механізмів (протоколів, алгоритмів та засобів) асиметричної криптографії.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.449. Становлення української системи охорони державної таємниці. 1991 — 1994 рр. / В. Ворожко // Безпека інформації. — 2021. — 27, № 2. — С. 79-88. — Бібліогр.: 23 назв. — укр.

На підставі законодавчих актів України, праць українських дослідників та архівних документів ЦДАВО України розглянуто процес формування державних органів України, відповідальних за інформаційну безпеку, створення системи охорони державної таємниці, урядового зв'язку, технічного захисту інформації з обмеженим доступом у 1991 — 1994 рр. Привернуто окрему увагу до нормативно-правових актів України щодо захисту державної таємниці та до діяльності Державного комітету України з питань державних секретів. Проаналізовано: стан справ з таємницями військової промисловості та військового відомства, що залишилися у спадок від колишнього СРСР, а також Угода пострадянських країн про взаємне забезпечення збереження міждержавних секретів. Систематизовано носії таємної інформації, що перебували на той час в обігу або на зберіганні в режимно-секретних органах. Зроблено порівняння радянської та української систем охорони державної таємниці. Досліджено процес формування першого українського Зводу відомостей, що містять державну таємницю. Проведено порівняльний аналіз функцій Держкомсекретів України та Служби безпеки України з функціями державних органів США, відповідальних за охорону державних таємниць, таких як Управління з нагляду за інформаційною безпекою (ISOO) та Федеральне бюро розслідувань (FBI). Розглянуто функції українського інституту «державних експертів з питань таємниць» та проблемні питання матеріального стимулювання діяльності громадян за роботу в умовах режимних обмежень. Наведено приклади реліктових залишків радянської цензури та розглянуто процес трансформації цензурських органів України. Методологія

дослідження спирається на принципи об'єктивності, позитивізму, системності, історизму та базується на історичних методах: проблемно-хронологічному, історико-порівняльному, історико-правовому.

Шифр НБУВ: Ж100841

5.3.450. Сучасні комплекси пост-квантової безпеки державних електронних інформаційних ресурсів / А. Корченко, Е. Іванченко, Н. Кошкіна, О. Кузнецов, О. Качко, О. Потій, В. Онопрієнко, В. Бобух // Безпека інформації. — 2021. — 27, № 1. — С. 28-52. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

На теперішній час в умовах широкого впровадження в економіку, оборону і безпеку сфери цифрових технологій в усіх провідних державах світу гостро стоїть проблема забезпечення безпеки їх кіберпростору, особливо в умовах нових загроз, що породжуються використанням квантових комп'ютерів. Тому створення в Україні відповідної системи безпеки кіберпросторового довкілля національної критичної інформаційної інфраструктури, зокрема комплексів та засобів виявлення вторгнень, криптографічного та стеганографічного захисту інформації, є сучасною та актуальною проблематикою, що безпосередньо стосується пост-квантової інформаційної та кібербезпеки нашої держави, а також має важливе загальнодержавне та оборонне значення і суттєво впливає на забезпечення національної безпеки України в умовах ведення інформаційних і гібридних війн. Виходячи з актуальності проблеми забезпечення національної безпеки України в умовах ведення інформаційних і гібридних війн, метою є удосконалення систем спеціального призначення за рахунок побудови комплексів криптографічного захисту інформації пост-квантової безпеки Державних електронних інформаційних ресурсів. Реалізовано проекти з розробки та впровадження програмно-технічних комплексів та апаратних засобів КЗІ для надавачів електронних довірчих послуг Збройних сил України, Міністерства внутрішніх справ, Державної прикордонної служби, Державної податкової служби України, Національного банку України, Приватбанку, Укрсіббанку, Альфа Банку тощо, включно по два технологічні центри сертифікації ключів для Центрального засвідчувального органу України та засвідчувального центру Національного банку України. Таким чином, розроблені програмно-технічні комплекси та апаратні засоби КЗІ створили безпечне пост-квантове довкілля для державних електронних інформаційних ресурсів.

Шифр НБУВ: Ж100841

5.3.451. Технологія QR-кодування та її впровадження в освітній процес вищої школи / К. В. Недялкова // Інформ. технології в освіті: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 3. — С. 53-64. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Розкрито суть технології QR-кодування та можливості її використання в освітньому процесі, зокрема вищої школи. QR-коди надають можливість одержати миттєвий доступ до будь-якої інформації з мережі Інтернет за допомогою смартфонів. Із залученням QR-кодів можна урізноманітнити освітній процес і підвищити інтерес як учнів, так і студентів, до вивчення предмету. Водночас, використання QR-кодів пов'язано з низкою проблем, які слід урахувати під час упровадження цієї технології в освітній процес. Щодо вищої школи, то було встановлено, що двовимірні штрихові коди можна використовувати на різних етапах навчання: пояснення, узагальнення, систематизації або перевірки вивченого матеріалу, під час оцінювання освітніх досягнень студентів тощо, причому під час такої роботи можуть поєднуватися традиційні й інтерактивні форми організації освітньої діяльності. Мета проведення педагогічного експерименту — з'ясування ефективності системного застосування QR-технології у процесі фахової підготовки майбутніх учителів математики в контексті компетентнісного підходу. Під час викладання дисципліни «Шкільний курс математики і методика його навчання» протягом освітнього семестру в експериментальних групах під час лекцій і практичних занять пропонувалися QR-посилання на електронні підручники, довідкову інформацію, презентації, навчальні програми, цікаві факти, навчальні тренажери, навчальні тести, наукові статті, методичні розробки, конспекти уроків тощо. Крім того, було розроблено QR-словник понять загальної методики навчання математики, а кожним студентом — QR-словник понять з певної теми курсу методики навчання алгебри; разом майбутні вчителі підготували і провели QR-квест для здобувачів середньої освіти з метою підвищення інтересу до вивчення математики. Результатом проведеної роботи виявилось підвищення успішності та зацікавленості студентів експериментальних груп у вивченні фахової дисципліни, у порівнянні з успішністю студентів контрольних груп, а також більш ефективне формування деяких фахових компетентностей.

Шифр НБУВ: Ж73466

5.3.452. Analysis of attacks in IEEE 802.11 networks at different levels of OSI model / R. Yu. Korolkov, S. V. Kutsak // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 163-169. — Бібліогр.: 23 назв. — англ.

Purpose — analysis of the main types of vulnerabilities and definition of weaknesses in 802.11 wireless network security, identification of the causes of information loss or network failure as a result of attacks. Research on attacks at different levels of the OSI network model. The main threats and attacks that are implemented at each level of the OSI network model, from the physical to the appli-

cation level, are identified. 15 different attacks with a detailed description of the consequences of their implementation are considered. The correspondence between the levels of the OSI network model and peculiarities of the implementation of attacks is established. The principle of increasing the abstraction level was used to systematize attacks on WLAN. First, the known attacks are compared according to the levels of the OSI network model and the destructive consequences of their implementation are indicated; secondly, four types of attacks (reconnaissance, availability, spoofing, man-in-the-middle) are identified, and thirdly, attacks are divided into categories of passive and active ones. This approach makes it possible to get a more conceptual understanding of security issues in wireless networks. The results obtained can be used to develop effective multi-level systems for detecting and preventing intrusions into WLAN.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.3.453. Development of a method for constructing linguistic standards for multi-criteria assessment of Honeypot efficiency / A. Korchenko, V. Breslavskiy, S. Yevseiev, N. Zhumangalieva, A. Zvarych, S. Kazmirschuk, O. Kurchenko, O. Laptiev, O. Sievierinov, S. Tkachuk // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/2. — С. 14-23. — Бібліогр.: 36 назв. — англ.

One of the pressing areas that is developing in the field of information security is associated with the use of Honeypots (virtual decoys, online traps), and the selection of criteria for determining the most effective Honeypots and their further classification is an urgent task. The main products that implement virtual decoy technologies are presented. They are often used to study the behavior, approaches and methods that an unauthorized party uses to gain unauthorized access to information system resources. Online hooks can simulate any resource, but more often they look like real production servers and workstations. A number of fairly effective developments are known that are used to solve the problems of detecting attacks on information system resources, which are based on the apparatus of fuzzy sets. They showed the effectiveness of the appropriate mathematical apparatus, the use of which, for example, to formalize the approach to the formation of a set of reference values that will improve the process of determining the most effective Honeypots. For this purpose, many characteristics have been formed (installation and configuration process, usage and support process, data collection, logging level, simulation level, interaction level) that determine the properties of online traps. These characteristics became the basis for developing a method for the formation of standards of linguistic variables for further selection of the most effective Honeypots. The method is based on the formation of a Honeypots set, subsets of characteristics and identifier values of linguistic estimates of the Honeypot characteristics, a base and derived frequency matrix, as well as on the construction of fuzzy terms and reference fuzzy numbers with their visualization. This will allow classifying and selecting the most effective virtual baits in the future.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.454. Development of a model for choosing strategies for investing in information security / V. Lakhno, V. Maluykov, B. Akhmetov, D. Kasatkin, L. Plyska // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/3. — С. 43-51. — Бібліогр.: 31 назв. — англ.

This paper has proposed a model of the computational core for the decision support system (DSS) when investing in the projects of information security (IS) of the objects of informatization (OBI). Including those OBI that can be categorized as critically important. Unlike existing solutions, the proposed model deals with decision-making issues in the ongoing process of investing in the projects to ensure the OBI IS by a group of investors. The calculations were based on the bilinear differential quality games with several terminal surfaces. Finding a solution to these games is a big challenge. It is due to the fact that the Cauchy formula for bilinear systems with arbitrary strategies of players, including immeasurable functions, cannot be applied in such games. This gives grounds to continue research on finding solutions in the event of a conflict of multidimensional objects. The result was an analytical solution based on a new class of bilinear differential games. The solution describes the interaction of objects investing in OBI IS in multidimensional spaces. The modular software product «Cybersecurity Invest decision support system» (Ukraine) for the Windows platform is described. Applied aspects of visualization of the results of calculations obtained with the help of DSS have been also considered. The Plotly library for the Python algorithmic language was used to visualize the results. It has been shown that the model reported in this work can be transferred to other tasks related to the development of DSS in the process of investing in high-risk projects, such as information technology, cybersecurity, banking, etc.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.455. Development of an algorithm to protect user communication devices against data leaks / A. Zadereyko, Y. Prokop, O. Trofyemenko, N. Loginova, O. Plachinda // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/2. — С. 24-34. — Бібліогр.: 32 назв. — англ.

In order to identify ways used to collect data from user communication devices, an analysis of the interaction between DNS cus-

tomers and the Internet name domain space has been carried out. It has been established that the communication device's DNS traffic is logged by the DNS servers of the provider, which poses a threat to the privacy of users. A comprehensive algorithm of protection against the collection of user data, consisting of two modules, has been developed and tested. The first module makes it possible to redirect the communication device's DNS traffic through DNS proxy servers with a predefined anonymity class based on the proposed multitest. To ensure a smooth and sustainable connection, the module automatically connects to a DNS proxy server that has minimal response time from those available in the compiled list. The second module blocks the acquisition of data collected by the developers of the software installed on the user's communication device, as well as by specialized Internet services owned by IT companies. The proposed algorithm makes it possible for users to choose their preferred level of privacy when communicating with the Internet space, thereby providing them with a choice of privacy level and, as a result, limiting the possibility of information manipulation over their owners. The DNS traffic of various fixed and mobile communication devices has been audited. The analysis of DNS traffic has enabled to identify and structure the DNS requests responsible for collecting data from users by the Internet services owned by IT companies. The identified DNS queries have been blocked; it has been experimentally confirmed that the performance of the basic and application software on communication devices was not compromised.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.456. Devising a method of protection against zero-day attacks based on an analytical model of changing the state of the network SandBox / S. Buchyk, O. Yudin, R. Ziubina, I. Bondarenko, O. Suprun // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/9. — С. 50-57. — Бібліогр.: 30 назв. — англ.

This paper reports a method of protection against zero-day attacks using SandBox technology based on the developed analytical model with a probabilistic ranking of information system states. The model takes into consideration the conditions of a priori uncertainty regarding the parameters of the destructive flow on the system, accounting for the typical procedures of the network SandBox. The proposed model of information system states makes it possible to analyze and track all possible states, as well as assess the level of security in these states, and the probability of transitions into them. Thus, it is possible to identify the most dangerous ones and track the activities that caused the corresponding changes. The fundamental difference between this model and standard approaches is the weight coefficients that characterize not the intensity of random events but the intensity of transitions between states. Direct implementation and application of the proposed analytical model involved the technology of multilevel network «SandBoxes». The difference from other popular anti-virus tools is the use of a priori mathematical threat assessment, which makes it possible to detect influences that are not considered threats by classical systems until the moment of harm to the system. The combination with standard security tools makes it possible to separately analyze files that are too large in size, whether they enter the system not through a common gateway controlled by the network «SandBox» but from the external media of end-users. The implementation of the developed analytical model has made it possible to improve the level of protection of the corporate network by 15 %, based on the number of detected threats. This difference is explained by the inability of classical software to detect new threats if they are not already listed in the database of the program, and their activity is not trivial.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.457. Influence of digital images preliminary noising on statistical stegdetectors performance / D. O. Progonov // Радіоелектроніка. Інформатика. Управління. — 2021. — № 1. — С. 184-193. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Розглянуто проблему захисту конфіденційної інформації під час передачі даних у системах зв'язку. Досліджено випадок виявлення стегограм, сформованих згідно новітніх методів приховання повідомлень. Об'єкт дослідження — методи виявлення стегограм з даними, вбудованими згідно адаптивними стегографічними методами. Запропоновано метод попередньої обробки зображень (калібрування) для підвищення співвідношення стегоконтейнер для сучасних адаптивних методів вбудовування HUGO, MG та MiPOD. Метод спрямований на посилення незначних змін зображення-контейнеру, зумовлених прихованням повідомлень. Підвищення досягається шляхом внесення до зображення додаткових шумів, що мають гаусовий або пуассоновий розподіл. Перший тип шуму пов'язаний з тепловим шумом, який впливає на матрицю фотоелементів під час формування зображення. Другий тип шуму пов'язаний зі стохастичною природою процесу випромінювання електронів фотонами, що потрапляють на елементи матриці фотоелементів. Дисперсія теплових шумів оцінювалася з використанням двовимірного фільтра Вінера при варіації розміру ковзного вікна. Параметри розподілу Пуассона було визначено з використанням ковзного вікна розміром 5 × 5 пікселів. Побудовано залежності помилки виявлення від ступеня заповнення зображення-контейнеру стегоданими для методів вбудовування HUGO, MG та MiPOD. Результати представлено для

випадку внесення до зображень шуму з гаусовим та пуассоновим розподілами, а також за застосування різних методів попередньої обробки характеристик. Висновки: проведені експерименти підтвердили ефективність запропонованого підходу до калібрування зображень з використанням пуассоновських шумів. Одержані результати надають змогу рекомендувати використання декартових і лінійно трансформованих ознак стегограм для підвищення точності роботи стегодетектору. Перспективи подальших досліджень можуть включати вивчення ефективності застосування спеціальних типів шумів, зокрема фрактальних шумів, з метою підвищення співвідношення стегодані — контейнер для сучасних стегографічних методів.

Шифр НБУВ: Ж16683

Див. також: 5.3.286, 5.3.479

Шифрування даних

5.3.458. Аналіз проблеми забезпечення кібербезпеки медичних комп'ютерних систем / О. Трофименко, Я. Дубовой, Н. Логінова, Ю. Прокоп, О. Задерейко // Захист інформації. — 2021. — 23, № 1. — С. 30-39. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

За умов суворого карантину через пандемію COVID-19, завдяки можливостям сучасних інформаційно-телекомунікаційних систем, значна частина медичних послуг трансформувала у цифрове середовище в режим онлайн. Позитивний ефект цього полягає насамперед у знищенні цифрового розриву та реалізації прав громадян на рівноправне одержання медичної допомоги в електронному форматі. Проте цей процес зумовив потенційні небезпеки витоків конфіденційної інформації з подачі кіберзлочинців. Наразі питання кібербезпеки медичних комп'ютерних систем є вельми актуальними та потребують комплексного і виваженого підходу до вирішення. Важливою складовою при цьому є нормативно-правовий захист конфіденційної інформації, що циркулює в медичних комп'ютерних системах. Аналіз цифрових технологій та комп'ютерних систем з надання медичних онлайн послуг показав, що гостро постають питання анонізації медичних даних пацієнтів, захисту медичних пристроїв, долучених до мережі Інтернет, від витоків конфіденційної медичної інформації. Тому при розробленні відповідного програмного забезпечення мають бути дотримані суворі правила щодо забезпечення конфіденційності даних, які обробляються в медичних інформаційних системах. Питання захищеності інфраструктури збору, зберігання і передачі медичних даних насамперед полягає в обмеженні доступу та створенні надійної електронної бази медичної інформації. З'ясовано певні проблеми безпеки хмарних середовищ, які використовують як платформи для зберігання даних при наданні послуг у галузі охорони здоров'я, щодо їх вразливості до можливих кібератак. Для підвищення довіри і забезпечення надійного захисту конфіденційної медичної інформації, яка обробляється у таких сервісах, варто враховувати всі програмні, апаратні та організаційні аспекти. Аналіз питань кібербезпеки медичних комп'ютерних систем надав змогу виявити низку проблем захисту даних, важливість багатofакторної автентифікації користувачів, контролю доступу, застосування ефективних криптографічних схем шифрування для ефективного захисту інформаційних ресурсів екосистем охорони здоров'я в Інтернеті та визначити напрями подальших досліджень з надання якісних захищених медичних онлайн послуг.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.459. Безпека в мережах ZigBee / Б. І. Сverdлюк, Ю. К. Каграманова, В. О. Хоменчук, К. П. Сторчак, В. Р. Миколайчук // Зв'язок. — 2021. — № 4. — С. 37-40. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

З кожним роком цікавість до IoT дедалі зростає, адже на ринку з'являються різноманітні рішення, що різняться ціною, екосистемою та протоколами, що використовуються. Одним із найпопулярніших протоколів Розумного будинку сьогодні є ZigBee. незважаючи на те, що ZigBee розроблено з урахуванням безпеки, було досягнуто компромісів щодо забезпечення низької вартості, низької енергоємності і високої сумісності пристроїв. До прикладу, використання однакових ключів шифрування на різних рівнях OSI одного пристрою. Подібні компроміси неминуче призводять до ризиків безпеки. Мета роботи — дослідження основних моделей безпеки ZigBee та недоліків безпеки мережі.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.460. Метод скремблювання системи службових складових криптокомпресійних кодограм / В. Бараннік, С. Сідченко, В. Бараннік, А. Хіменко // Безпека інформації. — 2021. — 27, № 2. — С. 58-70. — Бібліогр.: 52 назв. — укр.

У системах кризового управління потрібне забезпечення конфіденційності переданих відеоданих із збереженням заданої якості інформації та без зниження її доступності. Однак, існує проблема пов'язана з тим, що забезпечення конфіденційності відеоданих може бути організовано або за рахунок доступності відеоданих за збереження заданої їх якості, або за рахунок зниження обсягу корисної інформації для підтримки заданої доступності. Розроблено метод скремблювання системи службових складових в криптокомпресійних кодограмах, сформованих за умови відкидання найменшого значущого розряду в значеннях яскравості пікселів в просторі RGB. Відмінність даного методу від відомих полягає в тому, що перед виконанням скремблюючих перетворень

організовується об'єднання службових даних, представлених в зниженому динамічному діапазоні, у 8-бітові об'єднані елементи. На етапі перестановки об'єднаних 8-бітових даних організовується не лише зміна місця розташування значень вихідних 7-бітних елементів службових складових, але також і зміна їх значень. Це надає змогу підвищити криптографічні характеристики відомих перестановочних перетворень. Розроблений метод забезпечує: підвищення доступності відеоданих за рахунок додаткового зменшення обсягу криптокомпресійного представлення зображення; підвищення криптостійкості за рахунок зміни значень елементів системи службових даних, порушення кореляції між елементами та зміни частоти появи пікселів. Скремблюючи перетворення на основі таблиць перестановки, застосовувані до системи службових складових в криптокомпресійних кодограмах, забезпечують стійкість візуальної інформації зображення до помилок в кодограмах, що виникають в каналі зв'язку. Це при тому, що криптокомпресійні кодограми представляють собою стисле представлення вихідних зображень.

Шифр НБУВ: Ж100841

5.3.461. Методи арифметичних перетворень в полях і кільцях для криптографічних застосувань: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.21 / А. О. Охріменко; Національний авіаційний університет. — Київ, 2020. — 20 с.: рис. — укр.

Увагу приділено розв'язанню актуальної науково-практичної задачі дослідження та розробки нових методів арифметичних перетворень над великими цілими числами з відкладеним переносом для підвищення швидкодії реалізації криптографічних перетворень, що мають місце в інформаційно-телекомунікаційних системах центрів сертифікації ключів національної інфраструктури відкритих ключів України. Запропоновано метод представлення цілих чисел із відкладеним переносом, який за рахунок можливості відкласти операцію переносу зі старших розрядів у молодші та операцію займу з молодших розрядів у старші надає змогу виключити взаємозалежність між машинними словами під час виконання арифметичних перетворень. Удосконалено методи арифметичних перетворень додавання, віднімання, зсуву вліво, зсуву вправо, множення, піднесення до квадрату, приведення за модулем, ділення та порівняння, які за рахунок використання цілих чисел у представленні з відкладеним переносом надають змогу підвищити швидкодії перетворень у полях і кільцях цілих чисел. Запропоновано методи арифметичних перетворень множення, піднесення до квадрату та приведення за модулем великих цілих чисел із відкладеним переносом і розпаралелюванням у два та декілька потоків. Зазначено, що використання запропонованих методів надає змогу підвищити швидкодії перетворень у криптографічних системах електронного підпису, що використовуються в національній інфраструктурі відкритих ключів.

Шифр НБУВ: РА446048

5.3.462. Методи побудови ефективних криптографічних функцій гешування: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.21 / А. В. Грицак; Національний авіаційний університет. — Київ, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Наведено розв'язання актуальної наукової задачі розробки та дослідження нових ефективних геш-функцій, які за достатньо високої швидкодії забезпечуватимуть необхідний рівень стійкості. Проведено аналіз сучасних методів та алгоритмів побудови і реалізації ефективних криптографічних функцій гешування, що надало змогу виявити їх недоліки та формалізувати завдання наукового дослідження. Розроблено методи побудови функцій гешування, які надали можливість підвищити стійкість і швидкість криптографічної обробки даних. Удосконалено метод побудови генераторів псевдовипадкових послідовностей (ПВП), що надало змогу формувати статистично стійку гаму для криптографічних застосувань, а також метод криптографічного захисту інформації, що надало можливість забезпечити конфіденційність і цілісність даних. Розроблено спеціалізоване програмне забезпечення у вигляді консольних додатків на мові програмування C++ і методу, що надало змогу провести експерименти та верифікувати запропоновані методи. Результати дослідження використано у навчальному процесі Вінницького національного технічного університету, науковому процесі Національного авіаційного університету та ІНВК «Інформаційно-комунікаційні системи».

Шифр НБУВ: РА446654

5.3.463. Методологія створення стеганографічної системи прямого приховування інформації на основі мультіадичних перетворень / Н. В. Баранік // Наукоєм. технології. — 2021. — № 3. — С. 222-228. — Бібліогр.: 43 назв. — укр.

Показано, що актуальним напрямком підвищення безпеки інформаційних ресурсів при передачі в інфокомунікаційних системах є використання методів стеганографічного вбудовування інформації в відеозображення. Ефективність таких методів значно підвищується у разі використання в комплексі методів приховування, які засновано на принципах безпосереднього та непрямого вбудовування повідомлень. В той же час існуючі методи стеганографії використовують у процесі вбудовування інформації в основному лише закономірності, що породжуються особливостями візуального сприйняття відеозображень. Отже обґрунтовано, що науково-прикладна задача, яка полягає у підвищенні щільності вбудованих в відеоконтейнер повідомлень з заданим рівнем їх

достовірності, є актуальною. В основі вирішення цієї задачі знаходиться вирішення протиріччя, яке стосується того, що підвищення щільності вбудованих даних призводить до зниження бітової швидкості відеоконтейнеру, стійкості до стеганоаналізу, достовірності спеціальної інформації та відеоконтейнеру. Тому метою дослідження є розробка методології стеганографічного вбудовування інформації з врахуванням закономірностей відеоконтейнеру, які породжені його структурними та структурно-статистичними особливостями. Вирішення сформульованої задачі в області застосування стеганографічних перетворень пропонується реалізовувати з використанням методів непрямого вбудовування біту повідомлення, що приховується, деяку умову або функціональну залежність. Для побудови стеганографічної системи в умовах виконання необхідних вимог пропонується використовувати мультіадичні перетворення. В цьому випадку досягається наступне. Доведено можливість створення стеганографічних перетворень щодо непрямого вбудовування та вилучення прихованої інформації в мультіадичному базисі шляхом модифікації базової системи основ у межах допустимої множини. Доведено наявність множини допустимих мультіадичних систем для однієї послідовності так, що досягається взаємно однозначне пряме та зворотне кодове перетворення. Обґрунтовано, що мультіадичній системі, яка створюється в спектральному просторі трансформант ДКП, притаманний потенціал відносно формування множини допустимих модифікацій систем основ. У свою чергу, така характерна особливість створює можливість для побудови непрямої стеганографічних перетворень в мультіадичному базисі на основі модифікації структурних мета-ознак.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.464. Системи захисту інформації. Криптографія: навч. посіб. / уклад.: Б. Д. Шепетюк; Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. — Чернівці: ЧНУ ім. Юрія Федьковича: Рута, 2021. — 75 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 75. — укр.

Викладено теоретичні основи криптозахисту даних. Розкрито предмет, методи та завдання захисту даних. Увагу приділено методикам захисту важливої інформації від несанкціонованого доступу, механізмам шифрування інформації за допомогою існуючих методів шифрування. Описано основні методи математичного перетворення інформації та способи її відтворення. Розглянуто основні напрями використання криптографічних методів, методів аутентифікації повідомлень, алгоритмів криптографії з відкритим ключем, однієї функції з потайним люком (лазівкою), алгоритму RSA та гібридних криптосистем.

Шифр НБУВ: ВА853387

5.3.465. Стеганографічно-орієнтовані моделі, методи і засоби контролю цілісності та автентичності FPGA-базованих компонентів комп'ютерних систем: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.05 / К. В. Защолюк; Одеський національний політехнічний університет. — Одеса, 2020. — 41 с.: рис. — укр.

Досліджено проблеми підвищення достовірності контролю цілісності та автентичності FPGA-базованих компонентів комп'ютерних систем шляхом розробки моделей, методів та засобів, основаних на стеганографічно-орієнтованому зберіганні, доступі й обробці контрольних даних. Розроблено метод вбудовування контрольного цифрового водяного знаку в простір програмного коду FPGA-базованих компонентів. Розроблено стеганографічно-орієнтований метод контролю цілісності FPGA-базованих компонентів, який характеризується зберіганням контрольних даних у складі вбудованого цифрового водяного знаку та підвищує достовірність контролю у порівнянні з відомими підходами, за рахунок зменшення складових помилок контролю, пов'язаних з дією атак на контрольні дані. Запропоновано модель життєвого циклу цілісності FPGA-базованих компонентів та метод зниження обчислювальної складності етапу валідації таких компонентів перед запуском контролю цілісності, розроблений на її основі. Розроблено апаратно-програмний модуль та набір програмних інструментальних засобів, які забезпечують процеси контролю цілісності та автентичності FPGA-базованих компонентів комп'ютерних систем відповідно до запропонованого стеганографічно-орієнтованого підходу.

Шифр НБУВ: РА446328

5.3.466. Implementation of modified GSO based magic cube keys generation in cryptography / A. N. Mazher, J. Waleed // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/9. — С. 43-49. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Over the last few decades, tremendous and exponential expansion in digital contents together with their applications has emerged. The Internet represents the essential leading factor for this expansion, which provides low-cost communication tools worldwide. However, the main drawback of the Internet is related to security problems. In order to provide secure communication, enormous efforts have been spent in the cryptographic field. Recently, cryptographic algorithms have become essential for increasing information safety. However, these algorithms require random keys and can be regarded as compromised when the random keys are cracked via the attackers. Therefore, it is substantial that the generation of keys should be random and hard to crack. In this paper, this is guaranteed via one of the most efficient nature-inspired algorithms emerged by inspiring the movements of stars, galaxies, and galaxy superclusters in the

cosmos that can be utilized with a mathematical model (magic cube) for generating hardly cracking random number keys. In the proposed cryptographic system, the Modified Galactic Swarm Optimization (GSO) algorithm has been utilized in which every row and column of magic cube faces are randomly rotated until reaching the optimal face, and the optimal random elements are selected as optimal key from the optimal face. The generated optimized magic cube keys are used with several versions of RC6 algorithms to encrypt various secret texts. Furthermore, these generated keys are also used for encrypting images using the logical XOR operation. The obtained results of NIST tests proved that the generated keys are random and uncorrelated. Moreover, the security of the proposed cryptographic system was proved.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.467. LSB steganography strengthen footprint biometric template / I. M. Khudher // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/9. — С. 58-65. — Бібліогр.: 31 назв. — англ.

Steganography is the science of hiding secret data inside another data type as image and text. This data is known as carrier data; it lets people interconnect secretly. This suggested paper aims to design a Steganography Biometric Imaging System (SBIS). The system is constructed in a hybridization manner between image processing, steganography, and artificial intelligence techniques. During image processing techniques the system receives RGB foot-tip images and preprocesses the images to get foot-template images. Then a chain code is illustrated for personal information within the foot-template image by Least Significant Bit (LSB). Accurate recognition operation is performed by artificial bee colony optimization (ABC). The automated system was tested on a live-took about ninety RGB foot-tip images known as the cover image and clustered to nine clusters that authorized visual database. The Least Significant Bit method transforms the foot template to a stego image and is stored on a stego visual database for further use. Features database was constructed for each stego footprint template. This step converts the image to quantities data and stored in an Excel feature database file. The quantities data was used at the recognition stage to produce either a notification of rejection or acceptance. At the acceptance choice, the corresponding stego foot-tip template occurrence was retrieved, it is corresponding individual data were extracted and cluster position on the stego template visual database. Indeed, the foot-tip template is displayed. The suggested work consequence is affected by the optimum feature selection via the artificial bee colony optimization usage and clustering, which declined the complication and subsequently raised the recognition rate to 93,65 %. This rate competes out the technique over others' techniques in the field of biometric recognition.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.3.511

Інтелектуальні та експертні системи

5.3.468. Інтелектуальний аналіз даних та машинне навчання: навч. посіб. / Ч. 1. Базові методи та засоби аналізу даних / Я. В. Іванчук, В. І. Месюра, А. А. Яровий, О. Д. Манжлівський; Вінницький національний технічний університет. — Вінниця, 2021. — 68 с.: табл. — Бібліогр.: с. 68. — укр.

Наведено теоретичний матеріал з базових методів і засобів аналізу даних у програмі PYTHON. Вміщено приклади розв'язування практичних задач інтелектуального аналізу даних за допомогою вбудованих бібліотек програми PYTHON.

Шифр НБУВ: В358750/1

5.3.469. Методи та засоби покращення точності розпізнавання об'єктів на мобільній платформі iOS в реальному часі / Д. О. Кушнір // Computer Systems and Networks. — 2021. — 3, № 1. — С. 80-88. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

За результатами аналізу літературних джерел встановлено, що перспективним напрямком пошуку та розпізнавання об'єктів є сімейство моделей Yolo. Проте існуючі реалізації не підтримують можливості запуску моделі на платформі iOS. Для досягнення таких цілей розроблено комплексну масштабовану систему конвертації та покращення точності розпізнавання довільних моделей на базі системи Docker. Методика покращення полягає у додаванні до оригінальної моделі додаткового шару з функцією активації Mish. Методика конвертації полягає у оперативному перетворенні довільної моделі Yolo у формат CoreML. У межах дослідження даних методик створено модель нейронної мережі (НМ) Yolov4-TCAR. Розроблено метод акселерації навантаження на CPU при використанні додаткового шару НМ із функцією активації Mish на мові Swift під мобільну платформу iOS. В результаті досліджено ефективність функції активації Mish, навантаження CPU мобільного пристрою, кількість використаної оперативної пам'яті та частоту кадрів за використання поліпшеної оригінальної моделі Yolov4-TCAR. Результати досліджень підтвердили функціонування алгоритму конвертації та покращення точності моделі НМ у реальному часі.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.470. Міжнародний науковий симпозиум «Інтелектуальні рішення-С». Обчислювальний інтелект (результати, проблеми, перспективи). Теорія прийняття рішень: матеріали VI-ої Міжнар. наук.-практ. конф. X-ої Міжнар. шк.-семинару, 29 верес. 2021 р., Україна / ред.: В. Є. Снитюк; Київський національний університет імені Тараса Шевченка, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Національна академія наук України, Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова, Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет». — Київ: Піча Ю. В., 2021. — 159 с.; рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Проаналізовано технології обчислювального інтелекту, що використовуються для розв'язання задач діагностики, ідентифікації, прогнозування, кластеризації тощо, а їх результати становлять основу прийняття як оптимальних, так і раціональних рішень. Створено систему перекладу в реальному часі, читання текстів як людина, розуміння слів за рухом губ, розпізнавання зорових образів за умов замиленості та інші стали можливими завдяки розробці та розвитку методів обчислювального інтелекту. Висвітлено новий підхід до обробки природної мови з елементами структурованої інформації в медицині. Увагу приділено використанню штучного інтелекту в кібербезпеці. Досліджено застосування інтелектуальних технологій для цифрового моніторингу стану сільськогосподарських посівів. Представлено процес моделювання українського наукового простору на основі аналізу даних про захист дисертацій. Розглянуто корпоративну розподілену інформаційну технологію підготовки та обробки фінансових документів з числовими і текстовими показниками у табличній формі. Висвітлено деякі способи виходу із ситуації невизначеності в задачах семантики. Досліджено моделі динаміки екологічної та соціальної економіки як інструментарію для прогнозування її процесів та прийняття управлінських рішень.

Шифр НБУВ: ВА853770

5.3.471. Моделі і методи інтелектуального аналізу даних: навч. посіб. / Г. О. Димова, О. В. Ларченко; Херсонський державний аграрно-економічний університет. — Херсон: Вишемирський, 2021. — 141 с.: рис. — Бібліогр.: с. 140-141. — укр.

В першому та другому розділі навчального посібника описано особливості аналітичної платформи Deductor Studio Academic, підготовку та імпортування даних в цю систему. Третій розділ навчає працювати з майстром обробки даних. В ньому розглядається методи: відновлення пропущених даних, видалення аномалій, спектральна обробка та видалення шумів. Четвертий розділ присвячений освоєнню навичок застосування факторного та кореляційного аналізу. П'ятий розділ спрямований на одержання навичок розвитку даних, квантування та фільтрації для трансформації даних. Розділ шостий спрямований на освоєння інструменту, що надає змогу розв'язувати та використовувати математичні функції. В шостому розділі роботу спрямовано на вивчення асоціативних правил та використання візуалізаторів 'Популярні набори', 'Правила', 'Дерево правил', 'Що — якщо'. Восьмий розділ присвячений застосуванню методів Data Mining для розв'язання задач прогнозування часових рядів на прикладі побудови моделі.

Шифр НБУВ: ВА855026

5.3.472. Development of estimation and forecasting method in intelligent decision support systems / I. Romanenko, A. Golovanov, V. Khoma, A. Shyshatskyi, Y. Demchenko, L. Shabanova-Kushnarenko, T. Ivakhnenko, O. Prokopenko, O. Havaliukh, D. Stupak // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/4. — С. 38-47. — Бібліогр.: 30 назв. — англ.

The method of estimation and forecasting in intelligent decision support systems is developed. The essence of the proposed method is the ability to analyze the current state of the object under analysis and the possibility of short-term forecasting of the object state. The possibility of objective and complete analysis is achieved through the use of improved fuzzy temporal models of the object state, an improved procedure for forecasting the object state and an improved procedure for training evolving artificial neural networks. The concepts of a fuzzy cognitive model, in contrast to the known fuzzy cognitive models, are connected by subsets of fuzzy influence degrees, arranged in chronological order, taking into account the time lags of the corresponding components of the multidimensional time series. This method is based on fuzzy temporal models and evolving artificial neural networks. The peculiarity of this method is the ability to take into account the type of a priori uncertainty about the state of the analyzed object (full awareness of the object state, partial awareness of the object state and complete uncertainty about the object state). The ability to clarify information about the state of the monitored object is achieved through the use of an advanced training procedure. It consists in training the synaptic weights of the artificial neural network, the type and parameters of the membership function, as well as the architecture of individual elements and the architecture of the artificial neural network as a whole. The object state forecasting procedure allows conducting multidimensional analysis, consideration and indirect influence of all components of a multidimensional time series with different time shifts relative to each other under uncertainty.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.473. Filtering algorithms for determining the coordinates of the object in decision support systems / P. I. Bidiuk, R. I. Manuylenko, R. L. Panteyev // *Electronics and Control Systems*. — 2021. — № 2. — С. 31-37. — Бібліогр.: 5 назв. — англ.

Методи оцінювання параметрів і станів динамічних систем — актуальна задача, результати розв'язання якої знаходять своє застосування у різних галузях діяльності, включаючи дослідження процесів у технічних системах, космологічних та фізичних дослідженнях, медичних діагностичних системах, економіці, фінансах, біотехнологіях, екології та інших. Незважаючи на значні наукові і практичні досягнення у цьому напрямі, дослідники багатьох країн світу продовжують пошуки нових методів оцінювання параметрів і станів досліджуваних об'єктів та удосконалення існуючих. Прикладом таких методів є цифрова та оптимальна фільтрація, які знайшли широке застосування у технічних системах ще у середині минулого століття, зокрема, у обробці фінансово-економічних даних, фізичних експериментах та інших інформаційних технологіях самого різного призначення. Розглянуто моделі та алгоритми гранулярної фільтрації на практичному прикладі — варіанті задачі глобальної локалізації мобільного робота (global localization for mobile robots) або задачі про викраденого робота (hijacked robot problem). В загальному варіанті вона полягає у визначенні положення робота за даними з сенсора. Цю задачу було в цілому розв'язано за допомогою ряду імовірнісних методів в кінці 90-х — початку 2000-х рр. Задача є важливою і знаходить застосування у мобільній робототехніці та промисловості. Схожими за суттю є задачі позиціонування підводних човнів, літальних апаратів, автомобілів та інших рухомих об'єктів.

Шифр НБУВ: Ж72727

Див. також: 5.3.285, 5.3.297-5.3.298

Системи обробки даних

5.3.474. Конструирование псевдослучайных дискретных сигналов с дробной степенной угловой модуляцией / П. Ю. Костенко, В. В. Слободянюк, А. В. Шаповалов // *Изв. вузов. Радиоэлектроника*. — 2021. — № 64, № 10. — С. 628-643. — Бібліогр.: 26 назв. — рус.

Рассмотрен подход к конструированию псевдослучайных дискретных сигналов с дробной степенной угловой модуляцией (УМ). Показано, что такие сигналы, заданные на дискретном множестве значений времени с равномерным шагом дискретизации, приобретают свойства псевдослучайных последовательностей. Для сконструированных сигналов определены отгибающая и фаза, использующие концепцию аналитического сигнала. Установлено, что временная дискретизация представления колебания с помощью произведения двух функций, использующая ВКБ-приближение (Вентцеля — Крамерса — Бриллюэна) для решения уравнения параметрического осциллятора, нарушает условие медленности изменения его частоты (физическая реализуемость решения). Показано, что механизм появления псевдослучайного поведения дискретных сигналов с дробной степенной УМ основан на свойствах последовательностей алгебраических иррациональных чисел. Исследованы функции неопределенности и автокорреляционные функции спектров Фурье сконструированных сигналов. Рассмотрена скрытность сконструированных сигналов с точки зрения их маскировки под шум, основанной на расчете непараметрической BDS-статистики (Brock — Dechert — Scheinkman). Исследованы оценки значений BDS-статистик для разных длительностей сконструированных сигналов. Предложен метод повышения скрытности сконструированных сигналов.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.475. Метод редукции авторегрессионной модели речевого сигнала для систем передачи речи по низкоскоростным каналам связи / В. В. Савченко // *Изв. вузов. Радиоэлектроника*. — 2021. — № 64, № 11. — С. 682-695. — Бібліогр.: 34 назв. — рус.

Рассмотрена задача редукции, или сокращения порядка $p > 1$ авторегрессионной модели (АР-модель) речевого сигнала по критерию минимума потерь полезной информации. Задача сформулирована как оптимизационная в терминах дискретного спектрального моделирования. Указано, что наиболее острой проблемой при ее решении является необходимость масштабирования параметров АР-модели под моделируемый сигнал на каждом шаге итеративных вычислений. Для преодоления указанной проблемы предложено использовать в качестве целевого функционала оптимизационной задачи меру информационного рассогласования сигналов в частотной области со свойством масштабной инвариантности. На ее основе разработан новый метод редукции АР-модели, в котором операция масштабирования вынесена за рамки итеративной процедуры оптимизации. Эффективность предложенного метода обоснована теоретически и исследована экспериментально. Показано, что основным эффектом его применения по сравнению с методом Берга, является выигрыш по точности редуцированной АР-модели в информационной метрике Кульбака — Лейблера. Полученные результаты адресованы исследователям и разработчикам систем и технологий цифровой передачи речи по низкоскоростным каналам связи.

Шифр НБУВ: Ж27665:рад. эл

5.3.476. Міжнародна науково-технічна конференція «Інтелектуальні технології лінгвістичного аналізу», 19 — 20 жовтня 2021 року: тези доп. / ред.: О. Є. Литвиненко, Д. В. Ланде, О. Г. Додонов; Національна академія наук України, Національний авіаційний університет. — Київ: НАУ, 2021. — 70 с.: рис. — укр.

Розглянуто методи, алгоритми та комп'ютерні технології лінгвістичного аналізу. Висвітлено принципи побудови інтелектуальних мовно-інформаційних і пошукових систем. Охарактеризовано методи формалізації та обробки знань. Розкрито особливості використання направлених зважених мереж термінів для визначення ступеня подібності текстів. Показано можливості застосування онтологій для обробки природної мови з метою управління вимогами до програмного забезпечення. Розглянуто технології порівняльного аналізу електронних текстів як засіб боротьби з плагіатом. Подано інформацію про методику налаштування параметрів цифрової системи стабілізації безпілотного літального апарату. Увагу приділено системам автоматизованого збору даних з вебсторінок, моніторингу параметрів і управління в smart системах, використанню напрямленої архітектури в електронній системі навчання. Описано метод адаптації інтерфейсів автомобільних операційних систем.

Шифр НБУВ: ВА853774

5.3.477. Технологія застосування методів комп'ютерного зору для ідентифікації та пеленгації акустичних цілей у контрольованому просторі / В. І. Грищенко, О. Є. Волков, Ю. П. Богачук, М. М. Комар, Д. О. Волошенко // *Наукоєм. технології*. — 2021. — № 2. — С. 107-121. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

За умов зростання та загострення терористичної і кримінальної активності питання забезпечення безпеки контрольованого простору стає одним з актуальних завдань. У теперішній час для забезпечення безпеки контрольованого простору широко застосовують мережі відеокамер. Акустичні системи для захисту контрольованого простору мають певні переваги у порівнянні із системами відеоспостереження. Для забезпечення ситуаційної обізнаності щодо безпеки контрольованого простору необхідно мати досить точно визначені параметри руху акустичних цілей, що може бути досягнуто у пасивному режимі роботи акустичних систем тільки за допомогою методів непрямого оцінювання акустичних сигналів, прийнятих з декількох рознесених точок простору. Але подібний підхід створює проблему появи хибних спрацювань системи та помилок у визначенні кількості виявлених акустичних цілей, коли акустичних цілей стає більше за одну. Мета роботи — розробка інтелектуальної технології застосування засобів комп'ютерного зору для ідентифікації та пеленгації акустичних цілей у контрольованому просторі. Для вирішення завдань стійкої ідентифікації, пеленгації та визначення параметрів руху акустичних цілей розроблено технологію застосування засобів комп'ютерного зору до звукових сигналів, які перетворюються в потік графічних відображень. Також розроблено метод зіркової кластеризації, який додатково перевіряє на істинність набори точок збігу для графічних відображень звукових хвиль, одержаних за відомими методами бібліотеки комп'ютерного зору. Висновки: одержані результати можуть бути використані як інструмент попереднього автоматичного аналізу ситуації і, будучи інтегрованими в систему комплексної безпеки, підвищити її ефективність, значно зменшивши час реакції співробітників спеціальних служб у разі виникнення тривожних подій.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.478. Development of unclear criteria for determining the significance of a composite social profile information / M. Mozhaiev, P. Buslov, V. Shvedun // *Захист інформації*. — 2020. — № 22, № 4. — С. 254-262. — Бібліогр.: 8 назв. — англ.

Наведено результати розробки нечітких критеріїв для визначення значущості складової інформації соціального профілю. Моделювання було проведено з використанням технології OSINT — технології легального одержання і використання інформації з відкритих джерел. В результаті досліджень було підібрано параметри, що впливають на значимість окремих характеристик соціального профілю, і визначено їх характеристичні функції. В ході виконання завдання соціального профілювання проводилася обробка інформації різного ступеня структурованості. При цьому було використано наступні моделі даних: мережеву — для зберігання даних кінцевого соціального профілю, і подання їх у вигляді графів; реляційну — для зберігання інформаційної карти соціального профілю; постреляційну і NoSQL — для зберігання неструктурованих вихідних даних і динамічного контенту, в тому числі мультимедійного. Концептуальну модель представлення даних соціальних профілів можливо розширити і привести у відповідність з комплексною і математичною моделями цифрового соціального середовища. Надалі, необхідно розкрити елементи і взаємозв'язок чотирьох базових категорій інфоологічної моделі представлення результатів соціального профілювання. Одержано нову модель нечіткого коефіцієнта значущості параметрів соціального профілю, відмінністю якої є можливість обліку як формалізованих об'єктивних, так і суб'єктивних показників, що важко інтерпретуються, для оцінки вихідної інформації СП. Перевагою використан-

ня критерію значущості перед залученням експертів є менші часові витрати на аналіз великих обсягів даних за збереження рівня об'єктивності оцінювання. Наступним кроком є перехід до розгляду різноманіття елементів цифрового соціального середовища.

Шифр НБУВ: Ж22801
Див. також: 5.3.285

Бази даних (БД)

5.3.479. Внутрішня реструктуризація як засіб підвищення інформаційної безпеки при кодуванні даних у статистичному просторі / Вол. В. Бараннік, І. М. Тупиця, Вал. В. Бараннік, Ю. М. Бабенко, Д. Б. Жуйков, В. П. Єрошенко // Захист інформації. — 2020. — 22, № 4. — С. 211-219. — Бібліогр.: 33 назв. — укр.

З метою підвищення ефективності статистичного кодування даних з позиції підвищення безпеки даних інформаційного ресурсу запропоновано принципово новий підхід до реструктуризації — внутрішню реструктуризацію, суть якої полягає у виявленні закономірностей у внутрішній двійковій структурі даних інформаційного ресурсу за кількісною ознакою. Інструментом для реструктуризації даних виступає кількісна ознака — ознака кількості серій одиниць. Проведено аналіз ефективності застосування розробленого методу внутрішньої реструктуризації з позиції підвищення захисту даних інформаційного ресурсу у статистичному просторі. Інструментом для кодування використовується статистичний підхід на базі класичного алгоритму Хаффмана. Розроблений метод внутрішньої реструктуризації надає змогу вирішувати актуальну науково-прикладну проблему, пов'язану з підвищенням конфіденційності даних з забезпеченням відповідного рівня оперативності доставки інформаційного ресурсу.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.480. Життєвий цикл та різновиди соціоінженерних атак / М. М. Запороженко, Т. М. Дзюба // Зв'язок. — 2021. — № 4. — С. 17-20. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Союгодні соціоінженерні атаки є одним із найбільш звичних для зловмисників методів злому комп'ютерних мереж та інформаційних систем організації, викрадення облікових даних та іншої конфіденційної інформації користувачів та здійснення різноманітних кіберзлочинів. Особливу загрозу соціоінженерні атаки становлять для компаній, в яких працює велика кількість співробітників. Без належного тренування та навчання персоналу атака на співробітника, який не має ніякого стосунку до інформаційної безпеки, з більшою ймовірністю буде успішною, але навіть такий співробітник може хоч і не бути головною причиною інциденту в інформаційній безпеці компанії, але стати однією з ланок у ланцюгу атаки, яку створив зловмисник для досягнення своєї кінцевої мети. З огляду на це, сьогодні нагальною потребою є підвищення обізнаності щодо соціоінженерних атак, а саме в якій спосіб вони реалізуються та які їх різновиди існують. Розглянуто життєвий цикл соціоінженерних атак та основні методи, які використовують зловмисники для здійснення таких атак. Співробітники компанії мають на практиці бути ознайомлені з ознаками та прикладами різних типів соціоінженерних атак, принципами та правилами роботи з інформацією, а також відповідальністю за порушення цих правил. Для забезпечення безпеки даних мають бути створені та доведені до персоналу регламенти та інструкції, в яких чітко прописано правила зберігання, оброблення, поширення та передавання інформації третім особам. Підвищення обізнаності співробітників компанії щодо різновидів соціоінженерних атак надасть можливість зменшити кількість інцидентів, які було реалізовано внаслідок них.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.481. Захист мовної інформації з використанням систем активного звукопридушення / С. Лізунов, Є. Філобок // Захист інформації. — 2021. — 23, № 1. — С. 20-25. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Зазвичай, для усунення просочування інформації по акустичному каналу, застосовують або звукоізоляцію, або генератори корельованих акустичних перешкод. У першому випадку (пасивний метод) потрібні значні витрати часу на проведення робіт по звукоізоляції. У другому випадку (активний метод) наявність генераторів шуму створює дискомфорт при проведенні переговорів. Саме випромінювання є демаскуючою ознакою, що полегшує зловмисникам визначити час і місце переговорів. Недоліки обох перелічених вище методів можуть бути зменшені у разі застосування систем активного пригнічення акустичних шумів (Active Noise Control, Active Noise Cancellation, ANC, Active Noise Reduction, ANR). Системи такого активного шумозаглушення ґрунтуються на процесі інтерференції хвиль. Попри те, що сам по собі метод надає змогу ефективно пригнічувати навколишні звуки, реальні пристрої не завжди справляються з цим завданням, особливо з акустичними коливаннями з частотою більше тисячі Герц. Річ у тому, що на реєстрацію звуку і обчислення протилежної хвилі у мікроконтролера йде деякий час. Через це звук, що випускається ним, вже не повністю протилежний до звуку, що входить, а відстає від нього по фазі. Цей недолік можна зменшити, якщо сигнал, який потрібно подавити, подавати на вхід такого пристрою по електричному або електромагнітному каналу. Завдяки тому,

що електричний сигнал поширюється швидше за звук, прилад починає обробляти сигнал ще до його приходу у вигляді акустичної хвилі. Шумозаглушення таких систем працює для звуків з частотою до 4 кГц, що є досить прийнятним для спектру мовної інформації. Таким чином, на межах контрольованої зони можна знизити рівень акустичних хвиль від джерел режимної інформації до безпечної величини. Такі системи можна також з успіхом використовувати в режимних приміщеннях, де циркуляція акустичної (мовної) інформації заборонена взагалі.

Шифр НБУВ: Ж22801

5.3.482. Підвищення швидкості роботи веб-додатків / Ю. С. Клушин, Ю. Б. Захарчин // Computer Systems and Networks. — 2020. — 2, № 1. — С. 33-43. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Односторінкові веб-додатки — це технологія веб-додатка, яка складається з однієї веб-сторінки, яка взаємодіє з користувачем, динамічно генеруючи поточну сторінку, а не завантажує цілі нові сторінки з сервера. Наведено методику створення веб-додатка на основі SPA технології (односторінковий веб-додаток) як метод підвищення швидкості роботи веб-додатків на основі використання сучасних фреймворків, інструментів і засобів розроблення клієнтської та серверної частини односторінкового веб-додатка. На основі цієї методики розроблено власний веб-додаток і на його основі визначено швидкість відгуку, яка є меншою ніж оптимальна швидкість відгуку для односторінкових веб-додатків. Надано роз'яснення, завдяки яким рішенням збільшується швидкість відгуку та продуктивність роботи в односторінковому веб-додатку та чому створення багатосторінкового сайту є не найкращою ідеєю.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.483. Method of protection of database management systems against SQL-identifier injection attacks / A. Dadonova, I. Yakoviv, V. Kozlovskiy // Наукоєм. технології. — 2021. — № 4. — С. 305-312. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Проведено огляд атак SQL-ін'єкції та SQL-ін'єкції на ідентифікатор у системах управління базами даних, визначено їх природу, загрози, які вони несуть, а також види цих атак. Також висвітлено новий метод захисту систем управління базами даних від атак SQL-ін'єкції на ідентифікатор. Запропоноване рішення — функції, які можна додати до підготовлених операторів API: setColumnName: використовує назву стовпця та його індекс як аргументи та setTableName: використовує назву таблиці та його індекс як аргументи. Цей метод надає змогу підготувати оператори для заповнення плейсхолдерів іменами таблиць і стовпців, запобігає SQL-IDIA, не пропускає інформацію про схему, не має обмежень, які мають підходи, засновані на санітації вводу. Ці дві функції допомагають запобіганню системам управління бази даних від витіку конфіденційної інформації про базу даних, виконуючи операцію за замовчуванням, коли ім'я вхідного стовпця або таблиці не існує в базі даних. Наприклад, якщо ім'я стовпця використовується у певній функції і ім'я стовпця є недійсним, система управління бази даних упорядкуватиме результати за першим стовпцем таблиці. Розглянуто лише назви таблиць і стовпців у нашому розширеному API, оскільки аналіз GitHub показав, що 96 % конкатенованих ідентифікаторів були іменами таблиць і стовпців. У всіх експериментах нова функція setColumnName перевірила реалізацію динамічного білого списку. У двох експериментах реалізація статичного білого списку дещо перевершила функцію імені нового набору стовпців. Хоча цей спеціальний підхід має невелику перевагу у продуктивності, підходи до створення білого списку можуть внести нетривіальні складності в код програми та призвести до помилок результатів. Нова функція setColumnName успішно запобігла всім цим атакам. Заповнення плейсхолдерів іменами стовпців є практичним та ефективним у порівнянні з існуючими спеціальними підходами, не створює додаткових витрат у порівнянні з існуючими функціями підготовленого оператора, і ефективний проти атак SQL-ін'єкції на ідентифікатор.

Шифр НБУВ: Ж100325

Див. також: 5.3.506

Комп'ютерна обробка текстової інформації

5.3.484. Лексикографічні методи захисту мовної інформації: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.21 / Є. О. Самойлик; Національний авіаційний університет. — Київ, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено створенню стійких симетричних криптосистем, що не пред'являють жорстких вимог до системи розповсюдження ключової інформації. Розроблено метод побудови семантичного словника, який задає семантичну структуру словника прикладної області. Розроблено метод побудови лексикографічної системи захисту мовної інформації, який за рахунок укрупнення алфавіту джерела текстових повідомлень забезпечив збільшення відстані єдиності шифру, що надало змогу суттєво збільшити довжину шифрованих повідомлень відносно довжини ключової інформації. Розроблено метод побудови стійкої криптосистеми, заснованої на використанні лексикографічних систем захисту текстової інформації, який забезпечує незалежність обсягу текстової інформації, що підлягає шифруванню, від довжини ключів шиф-

ру, що використовуються, у межах прикладних застосувань, для яких створено прикладні семантичні тезауруси.

Шифр НБУВ: RA446659

5.3.485. Методи семантичного аналізу при анотуваному узагальненні текстових документів / О. Б. Очерклевич, А. О. Ігнатюк // Computer Systems and Networks. — 2020. — 2, № 1. — С. 53-58. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Розглянуто використання семантичного аналізу при узагальненні текстових документів. Проаналізовано найпоширеніші методи узагальнення текстових документів та оцінювання якості результатів оцінювання. Наведено особливості вдосконаленого методу анотаційного узагальнення текстових документів, який використовує принципи прихованого семантичного аналізу та елементи нечіткої логіки для виявлення семантично важливих речень. Запропоновано використання нового підходу до оцінювання ефективності узагальнення, ґрунтованого на елементах нечіткої логіки та на статистичному показнику, що використовується для оцінювання важливості слів у контексті та класу документа, що надає змогу визначити міру відповідності вмісту оригінального документа та його резюме. Наведено результати верифікації запропонованих засобів, що засвідчують їх ефективність.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.486. Програмно-апаратні засоби скорочення часу процесу класифікації текстів з використанням мікросхем програмуваної логіки: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.05 / Т. В. Голуб; Державний вищий навчальний заклад «Донецький національний технічний університет». — Покровськ, 2020. — 25 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційне дослідження присвячено вирішенню актуальної наукової задачі розробки засобів комп'ютерної класифікації текстових документів, орієнтованих на скорочення часових витрат, з комплексним використанням стандартних програмних засобів та ПЛІС FPGA при аналізі текстів. Удосконалено математичну модель класифікації текстів шляхом додаткового видалення незначущих для категорій спільної тематики ознак, що надає змогу опосередковано скоротити часові витрати у разі класифікації. Модифіковано алгоритм стемінга для обробки україномовних текстів. Розроблено уточнений метод формування простору ознак категорій, використання якого надає змогу зменшити зазначений простір у середньому на 24 %, що призводить до скорочення часу подальших обчислень на 19 %. Розроблено програмний спосіб попередньої підготовки даних у форматі, придатному для обробки за допомогою апаратної платформи, а також спосіб апаратного скорочення в схемі ідентифікатора, що надає змогу виконувати одночасну обробку декількох однотипних задач. Розроблено новий комплексний метод скорочення часу класифікації, в результаті використання якого досягається як скорочення часових витрат на програмну обробку одного окремого тексту, так і прискорення етапу ідентифікації декількох текстів апаратними засобами. Вирішено науково-практичну задачу скорочення часових витрат під час класифікації текстів на основі програмно-апаратної реалізації.

Шифр НБУВ: RA446203

5.3.487. Удосконалений метод виправлення помилок із використанням на етапі пост-обробки LDPC-кодів у системах QKD / Б. О. Білаш, О. М. Лисенко // Наукоєм. технології. — 2021. — № 3. — С. 185-192. — Бібліогр.: 27 назв. — укр.

Проведено огляд відомих методів корекції помилок для систем QKD, визначено їх переваги та недоліки. Обґрунтовано для удосконалення метод LDPC-кодів. При обміні кубітів між Алісою та Бобом по квантовому каналу можуть виникати помилки через шуми, а також Боб під час вимірювання станів може одержувати помилкові значення, які необхідно виправляти на етапі пост-обробки. Матриця перевірки для LDPC-кодів є квазіциклічною, тобто кожний наступний рядок матриці є циклічно зсунутий вправо на один біт відносно попереднього рядка. Це надає змогу не лише описати матрицю лише першим рядком матриці, але і використати властивість ізоморфності матриць-циркулянтів з кільцем поліномів над полем Галуа. Тобто матриця перевірки може бути описана певним поліномом. І операції, які виконуються над цим поліномом, застосовуються і на матрицю. Використання таких ізоморфних властивостей поліномів надає змогу значно простіше створювати та зберігати не лише матрицю перевірки, а і породжувальну матрицю, що надає змогу уникнути довготривалих матричних перемножень та застосування більшої кількості пам'яті для зберігання даних матриці, в результаті значно спрощує апаратну реалізацію. Створення кодового слова відбувається за методом, запропонованим автором LDPC-кодів Р. Галагером. Для декодування кодових слів у вихідне повідомлення застосовується «м'який» алгоритм розповсюдження довіри (belief-propagation algorithm) або sum-product algorithm (SPA), який показав свою ефективність та використовується в сучасних телекомунікаційних системах. Запропоновано та адаптовано для написання програмного коду алгоритм для генерування матриці перевірки та алгоритм для створення породжувальної матриці, який базується на методі для знаходження зворотного полінома Евкліда-Уолліса. Створено програмне забезпечення, яке реалізує вищесказані алгоритми, з яким можна ознайомитись на git-репозиторії.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.3.488. Шляхи відновлення текстової інформації, представленої у вигляді логіко-лінгвістичної моделі / А. І. Вавіленкова // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 4. — С. 70-77. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Обґрунтовано актуальність вирішення проблеми пошуку змістовних зв'язків в електронних текстових документах з метою подальшого їх порівняння за змістом та удосконалення роботи систем виявлення плагіату. При цьому важливим етапом є оцінювання достовірності сформованих формальних моделей. Мета роботи — дослідження алгоритму автоматичного аналізу логіко-лінгвістичних моделей (ЛЛМ) електронних текстових документів для відтворення текстової інформації, що об'єднує в собі основні властивості тексту та його складових частин, відображає основні взаємозв'язки між структурними компонентами. ЛЛМ текстового документу представляє собою впорядковану четвірку та масив ЛЛМ речень природної мови, що входять до тексту. Запропоновано декілька шляхів відновлення текстової інформації, що відштовхуються від структури ЛЛМ електронного текстового документу, яка містить лінгвістичну та семантико-синтаксичну складову. Описано схеми здійснення відновлення текстової інформації, вибрано комбінований спосіб, що передбачає аналіз семантико-синтаксичної складової паралельно з аналізом текстової бази, зокрема, її компоненти — множини пропозицій, що містять зв'язки між ЛЛМ речень тексту електронного текстового документу. Розроблено алгоритм відновлення текстової інформації, представленої у вигляді формальної ЛЛМ електронного текстового документу, описано його етапи. Всі кроки алгоритму продемонстровано на прикладі аналізу конкретної заданої ЛЛМ фрагменту електронного текстового документу. Проведено експерименти щодо відновлення текстової інформації для текстів наукового стилю. Виявлено, що до основних факторів, що впливають на відновлення текстової інформації, належить зняття омонімії, а також різна інтерпретація синонімічних конструкцій та інваріантних форм ЛЛМ речень природної мови.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.3.489. Devising an entropy-based approach for identifying patterns in multilingual texts / G. Yerkebulan, V. Kulikova, V. Kulikov, Z. Kulsharipova // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/2. — С. 16-22. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

Even though the plagiarism identification issue remains relevant, modern detection methods are still resource-intensive. This paper reports a more efficient alternative to existing solutions. The devised system for identifying patterns in multilingual texts compares two texts and determines, by using different approaches, whether the second text is a translation of the first or not. This study's approach is based on Renyi entropy. The original text from an English writer's work and five texts in the Russian language were selected for this research. The real and «fake» translations that were chosen included translations by Google Translator and Yandex Translator, an author's book translation, a text from another work by an English writer, and a fake text. The fake text represents a text compiled with the same frequency of keywords as in the authentic text. Upon forming a key series of high-frequency words for the original text, the relevant key series for other texts were identified. Then the entropies for the texts were calculated when they were divided into «sentences» and «paragraphs». A Minkowski metric was used to calculate the proximity of the texts. It underlies the calculations of a Hamming distance, the Cartesian distance, the distance between the centers of masses, the distance between the geometric centers, and the distance between the centers of parametric means. It was found that the proximity of texts is best determined by calculating the relative distances between the centers of parametric means (for «fake» texts — exceeding 3, for translations — less than 1). Calculating the proximity of texts by using the algorithm based on Renyi entropy, reported in this work, makes it possible to save resources and time compared to methods based on neural networks. All the raw data and an example of the entropy calculation on php are publicly available.

Шифр НБУВ: Ж24320

Комп'ютерна графіка та обробка зображень

5.3.490. Експериментальна оцінка впливу рівня експозиції на роздільну здатність цифрової фотографічної системи / Д. О. Півторак // Вісн. КПІ. Сер. Приладобудування. — 2021. — Вип. 61. — С. 20-25. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

При зйомці за умов великого інтервалу яскравості в межах кадру, експонOMETРИЧНІ пристрої мають забезпечувати керування експозицією кожної елементарної ділянки кадру, тобто, забезпечувати локальне керування експозицією. У фотоапаратах, які оснащені відомими експонOMETРИЧНИМИ пристроями з локальним керуванням експозицією, використовується мультиплікативний, адитивний або комбінований спосіб реєстрації зображень. Використання мультиплікативного способу призводить до енергетичних втрат в оптичному каналі, що вимагає корекції регулюючих експозицію параметрів. Використання адитивного способу надає можливість зменшити ефективну витримку затвору, але призводить до зниження контрасту дрібних зображень. Комбінований

способі реєстрації зображень надає змогу придушити малоінформативні низькочастотні складові спектра вхідного сигналу, забезпечивши при цьому менші втрати від «зсуву» зображення у порівнянні з мультиплікативним способом і менші втрати від зниження контрасту зображень дрібних деталей у порівнянні з адитивним способом. Порівняльну оцінку ефективності фотоапаратів, які оснащені експониметричними пристроями з локальним керуванням експозицією, в основу яких покладено різні способи реєстрації зображення, зручно оцінювати за критерієм «роздільна здатність, усереднена по полю кадру». Відповідно до розробленої методики оцінки ефективності даного типу фотоапаратів, усереднена по полю кадру роздільна здатність може бути розрахована за декількома способами, кожен з яких передбачає попередній розрахунок або одержання залежності роздільної здатності від експозиції (резолювометричної характеристики фотоапарата). Запропоновано методику експериментального визначення резолювометричної характеристики реєстратора фотографічного зображення, оснащеного експониметричним пристроєм локального керування експозицією. Методику проілюстровано на прикладі вимірювання резолювометричної характеристики цифрового фотоапарата NEX-6 для різних зовнішніх умов. Показано високу збіжність результатів теоретичних і експериментальних досліджень. Запропонована методика може бути застосованою під час проведення досліджень впливу процесу комбінованого способу реєстрації зображень на ефективність зйомки.

Шифр НБУВ: Ж29126:Прилад.

5.3.491. Математичні основи комп'ютерної графіки: навч. посіб. / С. В. Мельничук; Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. — Чернівці: ЧНУ ім. Ю. Федьковича: Рута, 2021. — 183 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 183. — укр.

Висвітлено математичну теорію основних методів комп'ютерної графіки. Викладено матричний опис перетворень дво- та тривимірних об'єктів, побудову їх проєкцій різного типу, методи опису різних кривих і поверхонь, способи їх візуалізації на екрані. Увагу приділено питанням апроксимації функціональних залежностей. Охарактеризовано аналітичні поверхні, поверхні обертання та Безье. Розкрито особливості відсікання та вилучення невидимих відрізків і поверхонь. Проаналізовано проблеми освітленості та зафарбовування поверхонь.

Шифр НБУВ: ВА853640

5.3.492. Обробка графічних зображень з використанням алгоритму Флойда — Стейнберга / Ю. Є. Кинаш, М. М. Коломоєць, В. М. Мишишин // Automation, Measuring and Management. — 2021. — 3, № 1. — С. 21-26. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Розроблено систему для обробки графічних зображень із застосуванням алгоритму Флойда — Стейнберга (АФС). Розроблена система сприяє згладжуванню зображень за відображення на пристроях із різною роздільною здатністю і різним набором палітри кольорів. Унаслідок застосування АФС оброблені зображення мають мінімальні спотворення у разі їх відтворення. Запропонований алгоритм можна застосувати для стиснення та передавання зображень і звукових сигналів. Систему розроблено з використанням мови Java Processing.

Шифр НБУВ: Ж101865

5.3.493. Створення графічних об'єктів з використанням дискретного перетворення Фур'є / Д. І. Савчук, Ю. Є. Кинаш, О. С. Вітер, В. М. Мишишин // Automation, Measuring and Management. — 2021. — 3, № 1. — С. 49-56. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Розроблено систему для створення графічних об'єктів із застосуванням дискретного перетворення Фур'є та передачі даних у процесі проведення онлайн-конференції, лекцій, зустрічей тощо. Розроблена система сприяє покращанню роботи викладачів із онлайн-дошками, оскільки мінімізує затримки під час передачі зображень. Запропонований алгоритм можна застосувати для передавання звукових сигналів. Для створення системи використано мову Java Processing.

Шифр НБУВ: Ж101865

5.3.494. Devising a method for recognizing the causes of deviations in the development of the plant *Aloe arborescens* L. using machine learning capabilities / G. Kim, A. Demyanenko, A. Savostin, K. Iklassova // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/2. — С. 23-31. — Бібліогр.: 30 назв. — англ.

This paper considers the process of developing a method to recognize the causes of plant growth deviations from normal using the advancements in artificial intelligence. The medicinal plant *Aloe arborescens* L. was chosen as the object of this research given that this plant had been for decades one of the best-selling new products in the world. *Aloe arborescens* L. is famous for its medicinal properties used in medicine, cosmetology, and even the food industry. Diagnosing the abnormalities in the plant development in a timely and accurate manner plays an important role in preventing the loss of crop production yields. The current study has built a method for recognizing the causes of abnormalities in the development of *Aloe arborescens* L. caused by a lack of watering or lighting, based on the use of transfer training of the VGG-16 convolutional neural network (United Kingdom). A given architecture is aimed at recognizing ob-

jects in images, which is the main reason for using it to achieve the goal set. The analysis of the quality metrics of the proposed image classification process by specified classes has revealed high recognition reliability (for a normally developing plant, 91 %; for a plant without proper watering, 89 %; and for a plant without proper lighting, 83 %). The analysis of the validity of test sample recognition has demonstrated a similar validity of the plant's classification to one of three classes: 92,6; 87,5 and 85,5 %, respectively. The results reported here make it possible to supplement the automated systems that control the mode parameters of hydroponic installations by the world's major producers with the main feedback on the deviation of the plant's development from the specified values.

Шифр НБУВ: Ж24320

Комп'ютерна обробка зображень

5.3.495. Дослідження методів виявлення об'єктів на відеозображеннях / В. Я. Пуйда, А. О. Стоян // Computer Systems and Networks. — 2020. — 2, № 1. — С. 80-87. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Завдання виявлення об'єктів на відеозображеннях характерне для сучасних систем технічного зору (СТЗ), орієнтованих на різні функціональні застосування. Виявляти об'єкти можна як на статичних відеозображеннях, так і на виділених із відеопотоку кадрах. За своєю суттю виявлення об'єктів на відеозображенні, як правило, означає виявлення яскравіших чи кольорових неоднорідностей, які на подальших етапах можна трактувати як фізичні об'єкти. Крім цього, ще можна виконувати операції визначення координат, лінійних розмірів та інших характеристик цих неоднорідностей, які надалі використовувати для розв'язання інших задач у СТЗ, наприклад, для ідентифікації об'єктів. Досліджено 3 алгоритми, які можна використати для виявлення об'єктів різної природи за різними підходами: виявлення кольорових неоднорідностей, визначення міжкадрової різниці, використання детектора особливих точок. Як вхідну інформацію використовують відеопотік, що вводиться з відеокамери або з файла типу «mp4». Моделювали алгоритми на універсальному комп'ютері та апаратній платформі з відкритим кодом, побудованій на базі процесора Broadcom BCM2711, quad-core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC із робочою частотою 1,5 GHz. Програми моделювання підготовлено в середовищі Visual Studio 2019 з використанням бібліотек OpenCV4 для Windows 10 на універсальному ПК і Linux (OS Raspbian Buster) для платформи з відкритим кодом. Здійснено порівняльний аналіз вибраних методів. Одержані результати можна використати в наукових дослідженнях та для проектування реальних СТЗ різного функціонального призначення.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.496. Методи та засоби підвищення візуальної якості зображень у комп'ютеризованих оптико-електронних системах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.05 / Х. С. Одайська; Вінницький національний технічний університет. — Вінниця, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Представлено математичні моделі, методи та програмно-апаратні засоби для підвищення візуальної якості формування зображень, що надало змогу підвищити точність і швидкість оброблення зображень у комп'ютеризованих оптико-електронних системах (КОЕС), які як джерело початкових зображень використовують цифрові відеокамери. Наведено результати підвищення якості зображень за рахунок зниження рівня шуму та адаптивної зміни параметрів відеокамер. Розроблено математичну модель та метод зменшення рівня шуму на цифрових зображеннях, які враховують усереднені характеристики корисного сигналу та шуму, що забезпечує підвищення точності та швидкодії оброблення зображень у КОЕС. Показано, що цей метод є квазіоптимальним. Розроблено: методи адаптивної зміни параметрів «Яскравість» і «Контраст» відеокамер у КОЕС, метод визначення рівня шуму зображень з використанням паралельних обчислень, що забезпечує збільшення швидкодії оброблення зображень, а також високоточні та швидкодіючі апаратно-програмні засоби для КОЕС. Підтверджено на основі комп'ютерного моделювання, експериментальних досліджень і впровадження розроблених засобів у КОЕС адекватність одержаних математичних моделей та ефективність запропонованих методів.

Шифр НБУВ: РА445492

5.3.497. Моделі, методи та інформаційна технологія побудови і використання візуальних інформаційних структур доповненої реальності: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.06 / О. М. Маковейчук; Харківський національний університет радіоелектроніки. — Харків, 2020. — 48 с.: рис., табл. — укр.

Представлено вирішення актуальної наукової проблеми розробки теоретичних основ створення моделей, методів та інформаційної технології побудови і використання візуальних інформаційних структур у системах доповненої реальності для застосування в різних сферах обробки інформації, що має суттєве значення в галузі технічних наук. Уперше розроблено модель стійких мозаїчних стохастичних маркерів доповненої реальності та метод їх формування, який базується на процедурах масштабування зображення-повідомлення за методом найближчого сусіда, перемішування пікселів за допомогою відомої псевдовипадкової перестановки та їх кодування кольором клітинок зображення маркера, які

розділяються рамкою, що надає змогу забезпечити стійку передачу даних і коректне відображення візуальних об'єктів доповненої реальності. Сформовано метод виявлення мозаїчних стохастичних маркерів доповненої реальності, який на підставі бінаризації локальної дисперсії детектує область маркера на вихідному зображенні та знаходить маски біт-контейнерів шляхом сегментування та подальшої морфологічної фільтрації маскової області зображення, що надає змогу в умовах несприятливих зовнішніх впливів коректно декодувати повідомлення. Вперше розроблено метод визначення параметрів проєктивного перетворення мозаїчних стохастичних маркерів, який реалізує знаходження чотирьох опорних точок, ітеративно максимізуючи суму дисперсій середніх значень об'єднання масок біт-контейнерів, розрахованих по рядках і стовпцях без урахування додаткової апріорної інформації, що надає змогу забезпечити уніфіковане виявлення та декодування незалежно від умов реєстрації маркера. Сформовано метод декодування мозаїчних стохастичних маркерів доповненої реальності, який на підставі запропонованої системи показників визначає розміри матриці бітів маркера, будує матрицю бітів маркера із трансформованого зображення біт-контейнера, визначає зсув у повній матриці бітів і реалізує фільтрацію перемутованого зображення, що надає можливість в умовах несприятливих зовнішніх впливів забезпечити коректне відтворення та візуалізацію інформації. Розвинуто теоретичні основи побудови та використання візуальних інформаційних структур доповненої реальності, які, на відміну від відомих, базуються на науково обґрунтованих моделях і методах системного формування, перетворення та декодування візуальної інформації, що забезпечує в умовах несприятливих зовнішніх впливів стійке функціонування систем доповненої реальності.

Шифр НБУВ: PA446637

5.3.498. Development of an image segmentation model based on a convolutional neural network / В. Knysh, Y. Kulyk // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/2. — С. 6-15. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

This paper has considered a model of image segmentation using convolutional neural networks and studied the process efficiency based on models involving training the deep layers of convolutional neural networks. There are objective difficulties associated with determining the optimal characteristics of neural networks, so there is an issue related to retraining the neural network. Eliminating retraining by determining the optimal number of epochs only would not suffice since it does not provide high accuracy. The requirements for the set of images for training and model verification were defined. These requirements are best met by the image sets PASCAL VOC (United Kingdom) and NVIDIA-Aerial Drone (USA). It has been established that AlexNet (Canada) is a trained model and could perform image segmentation while object recognition reliability is insufficient. Therefore, there is a need to improve the efficiency of image segmentation. It is advisable to use the AlexNet architecture to build a specialized model, which, by changing the parameters and retraining some layers, would allow for a better process of image segmentation. Five models have been trained using the following parameters: learning speed, the number of epochs, optimization algorithm, the type of learning speed change, a gamma coefficient, a pre-trained model. A convolutional neural network has been developed to improve the accuracy and efficiency of image segmentation. Optimal neural network training parameters have been determined: learning speed is 0,0001, the number of epochs is 50, a gamma coefficient is 0,1, etc. An increase in accuracy by 3 % was achieved, which makes it possible to assert the correctness of the choice of the architecture for the developed network and the selection of parameters. That allows this network to be used for practical tasks related to image segmentation, in particular for devices with limited computing resources.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.3.457

Електронні обчислювальні машини та програмування

5.3.499. Розроблення комп'ютерного детектора штрих-коду на основі одного чіпа-мікрокомп'ютера / В. М. Данильченко, І. М. Срібна // Зв'язок. — 2021. — № 3. — С. 51-53. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Технологія штрих-коду є технічною основою для впровадження систем POS, EDI, електронної комерції та керування ланцюгами постачання. Водночас це також важлива технологія для модернізації керування логістикою. Це розроблення ґрунтується на застосуванні мікроконтролера ST89C52RC із використанням датчика сканування штрих-коду YHDAAM100 для збору даних і відображенні даних штрих-коду через рідкокристалічний дисплей LCD1602. Таке вирішення реалізує функцію сканування штрих-коду за умов надзвичайно низької вартості. Пристрій має невеликі розміри і низьке енергоспоживання. Його можна не тільки використовувати для портативного застосування з метою одержання штрих-коду, він також має широкі перспективи застосування.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.500. Спеціалізовані комп'ютери: навч. посіб. для студентів спец. 122 — «Комп'ютерні науки», 12 «Інформаційні технології» усіх форм навчання / А. В. Сагун, В. А. Лахно, В. Б. Бобков, Д. Ю. Касаткін, В. В. Хайдуров. — Київ: Ямчиський О. В., 2021. — 217 с.: рис. — Бібліогр.: с. 214-217. — укр.

Розглянуто апаратно-програмне забезпечення спеціалізованих комп'ютерів та комп'ютерних систем. Зазначено засоби імітаційного моделювання спеціалізованих комп'ютерних систем. Визначено питання конструювання спеціалізованих комп'ютерів та комп'ютерних систем та баз мікроконтролерів ARDUINO. Увагу приділено спеціальним комп'ютерним системам на базі спеціалізованих комп'ютерів. Розглянуто питання проєктування та реалізації мережевих ethernet комунікацій для спеціалізованих комп'ютерів на базі МК ARDUINO.

Шифр НБУВ: VA854376

5.3.501. Удосконалення структур багаторозрядних перемножувальних пристроїв у різних теоретико-числових базисах / Н. Я. Возна, А. Я. Давлетова, Я. М. Николайчук, В. М. Грига // Computer Systems and Networks. — 2021. — 3, № 1. — С. 7-19. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Запропоновано методи вдосконалення структур багаторозрядних перемножувачів (БПП), які характеризуються підвищеною швидкістю, зменшеною структурною складністю пристрою та зменшеною структурною складністю входу-виходів залежно від розрядності перемножувачів (512 — 2048 біт) відповідно у (1024 — 4096) разів, у порівнянні з відомими перемножувачами на базі класичних однорозрядних повних суматорів. Запропоновано оптимізацію структур БПП. Наведено порівняльні оцінки структурної, функціональної та відносної функціонально-структурної складності їх схематичних реалізацій. Застосування оптимізованих схематичних рішень перемножувачів надає можливість значно покращити системні характеристики складних обчислювальних пристроїв із великою кількістю таких компонентів у кристалах мікроелектронних технологій.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.502. Формування професійно важливих якостей майбутніх фахівців з інформаційних технологій в освітньому середовищі технічного університету: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / О. О. Гурська; Національний авіаційний університет. — Київ, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено теоретичним і методичним засадам формування професійно важливих якостей (ПВЯ) майбутніх ІТ-фахівців в освітньому середовищі технічного університету. Уточнено суть понять «професійно важливі якості майбутніх фахівців з інформаційних технологій» та «освітнє середовище технічного університету». Розроблено й експериментально перевірено ефективність структурно-функціональної моделі формування ПВЯ майбутніх ІТ-фахівців, системоутворювального ядра якої є сукупність науково обґрунтованих організаційно-педагогічних умов: розвиток позитивної внутрішньої мотивації студентів до навчальної та майбутньої професійної діяльності; інтеграція змісту загальнопрофесійної та іншомовної підготовки на основі вивчення іноземної мови професійно-комунікативної спрямованості; формування інтегрованого особистісно-розвивального освітнього середовища із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій, інтерактивних методів навчання й урахуванням оновлених функцій вкладача ЗВТО (тьютор, фасилітатор, проєктувальник, консультант, комунікатор та ін.); адаптація і використання дидактично-методичного інструментарію для формування складових ПВЯ за рахунок запровадження мобільних технологій. Виокремлено критерії, показники та рівні сформованості ПВЯ майбутніх ІТ-фахівців.

Шифр НБУВ: PA446036

5.3.503. Формування управлінської компетентності майбутніх інженерів-програмістів у процесі вивчення фахових дисциплін: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / А. В. Чорна; Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького. — Мелітополь, 2020. — 22 с.: рис., табл. — укр.

Розроблено, теоретично обґрунтовано й експериментально перевірено модель формування управлінської компетентності майбутніх інженерів-програмістів у процесі вивчення ними фахових дисциплін у закладах вищої освіти. Модель представлено як єдність цільового, змістового, організаційно-процесуального та критеріально-результативного блоків, що забезпечує результат — удосконалення управлінської компетентності майбутніх інженерів-програмістів і реалізується на основі визначених педагогічних умов (узгодження форм, методів і засобів навчально-пізнавальної діяльності майбутніх інженерів-програмістів з цілями формування управлінської компетентності, упровадження інтерактивних методів та інформаційно-комунікаційних засобів навчання, узгодження змісту обов'язкових і вибіркових дисциплін для взаємопов'язаного формування всіх компонентів управлінської компетентності, використання в освітньому процесі найкращих зразків управлінської діяльності менеджерів та прикладів управління ІТ-структурами). Розроблено та впроваджено в процес професійної підготовки зміст формування управлінської компетентності майбутніх інженерів-програмістів, що передбачає обов'язковий і варіативний

складники на першому (бакалаврському) та другому (магістерському) рівнях вищої освіти й охоплює навчально-методичні комплекси, дистанційні курси й автоматизовані навчально-контролюючі комплекси з професійних дисциплін, для вивчення яких застосовуються Agile-методології (екстремальне програмування, Scrum, Kanban тощо) й інформаційно-комунікаційні засоби (веб-ресурси для групової роботи, середовища управління програмними проектами, хмаринні сервіси, програмні засоби управління завданням і часом).

Шифр НБУВ: PA446564

Програмування

5.3.504. Використання Java-анотацій як інструменту надання API / Д. Є. Алтинніков, О. О. Шевченко, І. І. Бердник, О. В. Зуб, В. А. Сагайдак // Зв'язок. — 2021. — № 4. — С. 56-59. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Java-анотації є потужною частиною мови програмування, але здебільшого їх використовують зазвичай користувачі деякої логіки, а не автори анотацій. Наприклад, не важко знайти вихідний код Java, який містить анотацію @Override, оброблену компілятором Java, анотацію @Autowired, яка використовується фреймворком Spring, або анотацію Entity, що застосовується фреймворком Hibernate, але рідко можна побачити анотації, написані користувачем. Незважаючи на те, що користувацькі анотації є аспектом мови Java, яку не дуже часто використовують, вони можуть бути доволі корисним ресурсом під час розроблення коду, який приємно читати і водночас лаконічно досягати своїх цілей, оскільки це роблять такі фреймворки, як Spring або Hibernate.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.505. Інтерпретована динамічна візуальна мова програмування (Scratch): навч. посіб. / Л. М. Мельничук, В. М. Лучко, Г. М. Перун; Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. — Чернівці: ЧНУ ім. Ю. Федьковича: Рута, 2021. — 127 с.: кольор. іл. — Бібліогр.: с. 125-127. — укр.

Вміщено основні відомості про програмне середовище Scratch, яке учні початкових та середніх класів закладів середньої освіти використовують на уроках інформатики при вивченні розділу «Алгоритми та програми». Розглянуто основні методи та прийоми створення проектів у ньому. Висвітлено особливості створення анімації, організації управління спрайтом, взаємодії виконавців у Scratch. Увагу приділено організації циклів та розгалужень, а також видам і організації даних, створенню змінних, командам призовання та зміни значень змінних. Розкрито особливості застосування Scratch при створенні вікторин, тестів, загадок, ігор. Охарактеризовано інші версії Scratch.

Шифр НБУВ: BA853641

5.3.506. Моделі та методи розроблення безпечного програмного забезпечення комп'ютерних систем: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.05 / О. В. Коваленко; Черкаський державний технологічний університет. — Черкаси, 2020. — 40 с.: рис., табл. — укр.

Розроблено моделі та методи безпечного програмного забезпечення комп'ютерних систем. Для вирішення поставлених завдань запропоновано удосконалити методи якісного аналізу та кількісної оцінки вразливостей розроблення ПЗ; удосконалити метод оптимізації розподілу ресурсів розроблення безпечного ПЗ; розробити математичну модель технології тестування комплексу DOM XSS вразливостей; розробити математичну модель технології тестування вразливості до SQL-ін'єкцій; розробити комплекс математичних моделей процесу тестування DOM XSS вразливості і вразливості до SQL-ін'єкцій; удосконалити імітаційну модель технології тестування безпеки; розробити метод передтестової компіляції і розподілу доступу. Результати дисертаційної роботи впроваджено в діяльність комерційних підприємств та навчальних закладах України.

Шифр НБУВ: PA448055

5.3.507. Розробка методу ідентифікації стану комп'ютерної системи на основі алгоритму «Isolation Forest» / С. Ю. Гавриленко, І. В. Шевурдін // Радіоелектроніка. Інформатика. Управління. — 2021. — № 1. — С. 105-116. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Розглянуто задачу ідентифікації стану комп'ютерної системи. Об'єкт дослідження — процес ідентифікації стану комп'ютерної системи. Предмет дослідження — методи та засоби ідентифікації стану комп'ютерної системи. Мета роботи — розробка методу ідентифікації стану комп'ютерної системи. Розроблено метод ідентифікації стану комп'ютерної системи на основі комплексного використання процедури групування нерозмічених вихідних даних та технології машинного навчання на основі алгоритму «Isolation Forest», який надає можливість ідентифікувати стан комп'ютерної системи і виділити назву процесу, який спричинив аномальний стан. Для цього запропоновано процедуру та розроблено програмний додаток для збору статистичних даних у вигляді подій функціонування операційної системи та виконано їх аналіз. З'ясовано, що найбільш інформативними є операції читання та запису. Для формування єдиного датасету, операції читання та запису зіставлено з назвою процесу та об'єднано в один масив груп подій,

що надалі надає змогу виділити процес, який спричиняє аномальний стан комп'ютерної системи. За результатами дослідження, як складову методу ідентифікації стану комп'ютерної системи використано ансамблевий алгоритм «Isolation Forest». Проведено оцінку точності та оперативності розробленого методу ідентифікації стану комп'ютерної системи. Розроблений метод реалізований програмно і досліджений під час розв'язання задачі ідентифікації аномалій функціонування комп'ютерної системи. Висновки: проведені експерименти підтвердили працездатність запропонованого методу, що надає можливість рекомендувати його для практичного використання з метою підвищення оперативності ідентифікації стану комп'ютерної системи та використання його як експрес-методу.

Шифр НБУВ: Ж16683

5.3.508. Development for performance of Porter stemmer algorithm / M. E. Polus, Th. Abbas // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/2. — С. 6-13. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

The Porter stemmer algorithm is a broadly used, however, an essential tool for natural language processing in the area of information access. Stemming is used to remove words that add the final morphological and diacritical endings of words in English words to their root form to extract the word root, i.e. called stem/root in the primary text processing stage. In other words, it is a linguistic process that simply extracts the main part that may be close to the relative and related root. Text classification is a major task in extracting relevant information from a large volume of data. In this paper, we suggest ways to improve a version of the Porter algorithm with the aim of processing and overcome its limitations and to save time and memory by reducing the size of the words. The system uses the improved Porter derivation technique for word pruning. Whereas performs cognitive-inspired computing to discover morphologically related words from the corpus without any human intervention or language-specific knowledge. The improved Porter algorithm is compared to the original stemmer. The improved Porter algorithm has better performance and enables more accurate information retrieval (IR).

Шифр НБУВ: Ж24320

5.3.509. Low cost IoT system for the asset control support based on barcode scanning / T. Vince, L. Belay // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 3. — С. 54-61. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Роботу присвячено аналізу роботи та впровадженню IoT системи для підтримки контролю наявного у лабораторії обладнання на основі сканування штрих-коду. Наведено результати аналізу можливості розробки IoT-пристрою для пошуку правильного місця зберігання приладів у лабораторії та підтримки перевірки належності певного пристрою до обраного місця розташування. Запропоновано один з можливих варіантів розробки IoT-пристрою на основі мікроконтролера ESP8266 з використанням «розумного» дисплею Nextion та Windows-застосунку, розробленого за допомогою мови програмування C. Одержуючи дані з віддаленої бази даних, застосунок оновлює базу даних IoT пристрою з центрального сервера. Автори описали увесь процес розробки, починаючи з комп'ютерного моделювання запропонованого IoT-пристрою, вибору елементної бази, проектування та розробки Windows-застосунку та експериментальні дослідження одержаних результатів. У роботі запропоновано експериментальний зразок IoT-системи для допомоги контролю пристроїв та приладів у лабораторії на основі сканування штрих-коду. Для підтримки контролю коректності записів у базі даних IoT-пристрою було розроблено відповідний клієнт-серверний застосунок. Структуру IoT-пристроїв реалізовано на основі принципу модульного з'єднання компонентів. Застосовуючи графічний інтерфейс користувача, є можливим керувати модулем зчитування та читати записи у базі даних у інформаційному та керувальному режимах. Для дисплею створено тривимірні моделі помешкання, у яких відображаються розташування контрольованих приладів. Використовуючи розроблений застосунок, є можливим з'єднуватись з IoT-пристроєм та виконувати реєстрацію приладів та керувати ними шляхом комунікації приладів між собою. Розроблена система впроваджує усі теоретичні результати досліджень, описані у роботі, та підтверджує їх на основі проведених експериментів. Запропонована IoT-система може набутти практичного використання, наприклад, для контролю місцезнаходження обладнання у лабораторіях університету у будь-який момент часу.

Шифр НБУВ: Ж100119

Див. також: 5.3.396

Програмне забезпечення

5.3.510. Алгоритм оперативного наведення засобів вимірювально-керувального вузла кіберфізичної системи на рухомий об'єкт / Д. О. Кушнір, Я. С. Парамуд // Computer Systems and Networks. — 2020. — 2, № 1. — С. 44-52. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

За результатами аналізу літературних джерел встановлено, що одними з основних вузлів кіберфізичних систем є вимірювально-керувальні вузли. Одним із завдань, розв'язання яких покладено

на такі вузли, є наведення засобів спостереження за рухомими об'єктами. Запропоновано алгоритм наведення, який полягає в оперативному опрацюванні результатів спостережень, передбаченні найімовірнішого напрямку руху та формуванні команд для максимального наближення зображення рухомого об'єкта до центра інформаційного кадру. Розроблений алгоритм базується на алгоритмі навчання з підкріпленням DDPG. Засоби розпізнавання реалізують можливість моделі YOLOv3. Використано додаткові програмні фільтри для покращення якості розпізнавання. Алгоритм верифіковано на експериментальній фізичній моделі з використанням дрона. Результати експериментальних досліджень підтвердили функціонування алгоритму наведення в реальному часі.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.511. Дослідження та тестування легковагових генераторів псевдовипадкових чисел для Інтернету речей / С. Поперешняк, О. Райчев // Безпека інформації. — 2021. — 27, № 2. — С. 71-78. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Аналіз випадкових послідовностей та генераторів випадкових чисел є доволі специфічною задачею, але для її вирішення може бути використаний один або декілька з численних пакетів тестів. Однак, виконаний аналіз вказує на те, що існуючі тести мають низку недоліків, вирішення яких може зменшити передумови до тестування та покращити точність одержаних результатів. Роботу присвячено доволі актуальній задачі — дослідженню генераторів випадкових чисел, які працюють на пристроях з обмеженими ресурсами, та послідовностей невеликої довжини на випадковість. Розглянуто побудову фізичної моделі легковагового генератора псевдовипадкових чисел. Використання багатовимірних статистик як основи для випробувань надає змогу краще дослідити послідовність на випадковість, за рахунок оцінки одночасно декількох характеристик послідовності. Тести багатовимірних статистик застосовують на дослідженні входжень шаблонів в послідовність і допомагають виявляти приховані залежності між даними та неякісні генератори. Головною перевагою цих тестів є їх ефективність на послідовностях короткої довжини, тому вони вирішують одну з проблем існуючих тестів, полегшуючи передумови до випробувань. Фізична модель IoT генератора представлена в роботі, на своєму прикладі надає широкий огляд факторів та обмежень, що виникають під час проектування генераторів. Процес тестування та оптимізації генератора за використанням тестів багатовимірних статистик ілюструє придатність пакету програм до використання і його інтегральну роль в створенні якісного генератора випадкових чисел, в особливості для використання в IoT пристроях. Програмний продукт, що було створено в даній роботі, може використовуватися для вирішення широкого спектра задач, як уже і було неодноразово зазначено. Одною з найважливіших, та дійсно тою, що може одержати неочінену користь сферою застосування є криптографія.

Шифр НБУВ: Ж100841

5.3.512. Інженерія програмного забезпечення електроенергетичних об'єктів: [колект.] монографія / А. В. Жильцов, М. М. Заблудський, Г. О. Мірських, В. В. Васюк, Т. С. Княжич, О. В. Козак, П. В. Потапський, М. В. Вусатий. — Київ: Ямчинський О. В., 2021. — 501 с.: рис. — Бібліогр.: с. 450-454. — укр.

Представлено відомості з усіх етапів процесу розробки програмного забезпечення (ПЗ), при цьому визначальну увагу приділено практичним рекомендаціям по організації процесу, базуючись на взаємодії інженера програмної складової та замовника (розробника технічної складової і ПТК). Наведено рекомендації та правила щодо безпосереднього процесу розробки ПЗ з огляду на підвищення саме якості програмної складової, а також підтримки найбільшої зручності у його використанні. Розглянуто фундамент програмної інженерії як самостійного напрямку інженерної діяльності. Проаналізовано фактори, які зумовили кризу в галузі розробки ПЗ у третій чверті минулого століття. У хронологічному порядку наведено процес становлення програмної інженерії для кращого усвідомлення даного напрямку інженерної діяльності. Наголошено на необхідності дотримання етичних норм і правил інженерів-програмістів. Розкрито поняття життєвого циклу ПЗ, здійснено порівняльний аналіз життєвого циклу технічних об'єктів і ПЗ. Представлено основні моделі життєвого циклу ПЗ, наведено практичні рекомендації по їх використанню в різних умовах. Розглянуто центральні процеси та процедури безпосередньої розробки ПЗ. Проаналізовано категорії надійності ПЗ, а також їх відмінність від категорії технічних об'єктів енергетики. Прокоментовано фактори, що мають вплив на показники надійності, та способи зменшення їх впливу. Представлено моделі, що найбільш широко застосовуються, на підставі яких виконуються розрахунок надійності ПЗ. Наведено числові приклади опису моделей надійності ПЗ. Виконано роз'яснення ролі процесу аналізу та тестування ПЗ для досягнення потрібного рівня надійності. Представлено принципи управління програмним проектом, а також процесами, необхідними для досягнення належного рівня якості кінцевого результату. Розглянуто актуальні принципи формування колективу інженерів виконавців програмного проекту та необхідні моделі керування даним колективом. Для керівника програмного проекту представлено вимоги щодо знань і необхідних навичок. Детально розглянуто актуальну методологію «менеджмент якості» забезпечення якості виробів і процесів, що роз-

робляються. Наведено інструменти і методи та їх основні відомості, пов'язані з реалізацією менеджменту якості. В додатках розглянуто представлені у міжнародних стандартах відомості щодо процесів розробки ПЗ, для прикладу представлено розрахунок надійності ПЗ.

Шифр НБУВ: ВА853734

5.3.513. Математичне моделювання динамічних зв'язаних процесів на основі скінченно-елементної методики / Н. Д. Яковенко, К. П. Сторчак, О. С. Звенигородський, Ю. О. Белкін, О. В. Кітура // Зв'язок. — 2021. — № 3. — С. 35-38. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

У процесі дослідження функціонування інформаційних систем за допомогою математичного моделювання можуть виникати задачі, які розв'язуються за допомогою скінченно-елементної методики. Як приклад розглянуто вісесиметричну динамічну задачу про зв'язані явця, що з'являються під час мікромасштабного імпульсного навантаження. На етапі розв'язування задачі використано числовий метод покрокового неявного інтегрування за часом та ітераційний метод. Надано кількісні оцінки динамічних та температурних ефектів термоструктурно-механічної зв'язаності.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.514. Прикладне програмування: від теорії до практики: навч. посіб. / уклад.: М. П. Горський, А. Л. Негрич, О. В. Олар; Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. — Чернівці: Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича: Рута, 2021. — 119 с.: іл., рис. — Бібліогр. в кінці гл. — укр.

Наведено методичні рекомендації з предметів «Інформатика» та «Прикладне програмування». Зміст запропонованих занять відображає основи програмування на мовах Delphi та PHP.

Шифр НБУВ: ВА854187

5.3.515. Розроблення мобільного додатка для перегляду відео офлайн з YouTube мовою С / В. А. Куцук, С. М. Шевченко // Зв'язок. — 2021. — № 3. — С. 39-44. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Розглянуто проблему розроблення програмного забезпечення мобільного додатка для перегляду відео офлайн з YouTube. Актуальність даного дослідження підтверджується стрімким зростанням кількості користувачів мобільних застосунків, серед категорій яких найпопулярнішими є ігри, фото та відео. Особливо це стало відчутно за останній рік через пандемію коронавірусу в усьому світі. Зрозуміло, що повернення до попереднього життя вже не буде, а отже, відбувається перехід до мобільно-орієнтованого існування. Здійснено аналіз аналогів мобільних застосунків, подано їх характеристики, що уможливило вдосконалення алгоритму швидкості завантаження медіафайлів (приблизно вдвічі у порівнянні з ssoyoutube.com [1] і presaver.com [2]) та надало змогу спростити маршрутизацію для зручності користувача. Описано функціонал застосунку у вигляді діаграми UML, де зображено загальне уявлення функціонального призначення нашої системи, а саме: встановлено асоціацію між актором та варіантом використання, а також залежності різних типів між варіантами застосування. У дослідженні було використано сучасні технології розроблення програмного забезпечення, зокрема: обурнтовано вибір середовища розробки Visual Studio та мови програмування С, як БД взято SQLite, для відтворення відео в середовищі застосунку було використано бібліотеку LibVLC. Здійснено тестування цього додатка за методом аналізу граничних умов, стохастичним тестуванням, а також проведено тестування маршрутів і оброблення даних. Доступний для ОС Android мобільний додаток надає можливість завантажувати будь-які відеофайли із сервісу YouTube та переглядати їх офлайн, коли немає доступу до Інтернет-мережі. Також такий додаток має функцію додавання відео до плейлиста для формування збірки відеофайлів за відповідною тематикою чи за смаком. Мінімальна маршрутизація є перевагою цієї системи, оскільки невелика кількість сторінок та простий інтерфейс надають можливість швидко орієнтуватись у даному застосунку.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.3.516. Система моніторингу стану суб'єктів в умовах карантинних обмежень / М. І. Волошин, Є. Я. Ваврук // Computer Systems and Networks. — 2021. — 3, № 1. — С. 20-28. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Досліджено принципи покращення протидії коронавірусної хвороби SARS-CoV-2 шляхом автоматизації процесу моніторингу стану суб'єктів. Проведено системний аналіз теоретичних ресурсів, визначено базові підходи для розробки системи. Досліджено можливі варіанти режимів роботи системи для подальшої розробки, вибрано комплексний підхід для проектування системи. Сформовано вимоги до програмних та апаратних компонентів системи. Вибрано програмні й апаратні засоби, розроблено структурну схему системи та блок-схему алгоритму роботи.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.517. Створення апаратно-програмної платформи для сучасного застосування Інтернету речей на основі туманних обчислень з використанням технологій cloud-native / А. Г. Шевченко, С. В. Пузірьов // Computer Systems and Networks. — 2020. — № 1. — С. 102-114. — Бібліогр.: 36 назв. — укр.

Питання цифрової трансформації на цей момент є дуже актуальним у зв'язку з епідеміологічною ситуацією та переходом систем до цифрового середовища. IoT є одним із головних рушіїв

цифрової трансформації. Internet of things (IoT) — це розширення всесвітньої мережі, яка об'єднує сенсори, контролери та інші різноманітні пристрої, так звані «things», які обмінюються даними між собою за допомогою всесвітньої мережі. Розроблення апаратно-програмного комплексу для організації туманних і граничних обчислень було розподілено на 3 рівні: апаратний, оркестровий, прикладний, який розподіляється на програму та архітектурну частини. Апаратну частину реалізовано з застосуванням двох версій міні-комп'ютера Raspberry Pi: Raspberry Pi 4 і Raspberry Pi Zero, які підключаються в режимі master-slave. З боку оркестрової частини використано технології K3S, Knative та Nucleo. Для реалізації програмної частини прикладного рівня використано такі технології, як сервісна сітка Linkerd, система обміну повідомленнями NATS, реалізація протоколу RPC GRPC, бази даних TDengine, Apache Ignite, Badger. Архітектурну частину створено як стандарт розробки API, тому та можна застосовувати до різноманітних IoT програмних рішень будь-якою мовою програмування. Створену систему можна використовувати як платформу для побудови сучасних IoT-рішень за принципом туманних граничних обчислень.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.518. Ураховання режимів експлуатації двокорпусних енергоблоків ТЕС у моделі математичного програмування оптимального завантаження електростанцій енергосистеми / С. В. Шульженко // Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 3. — С. 4-13. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Наведено математичні формули, використання яких як додаткових обмежень математичної моделі лінійного програмування пошуку оптимального розподілення навантаження електростанцій енергосистеми при покритті графіка електричних навантажень надає змогу врахувати можливість експлуатації дубль-блоків ТЕС України як в однокорпусному (використовується один котел), так і в двокорпусному (використовується два котла) режимах. Такі режими широко використовуються, зокрема, на вугільних ТЕС Об'єднаної енергосистеми України, що за рахунок фактичного розширення діапазону регулювання дозволяє підвищити гнучкість енергосистеми вцілому, особливо в умовах значної частки електроенергії генерованої вітровими та сонячними електростанціями. Наведені розрахунки показують, що запропоновані додаткові обмеження надають змогу більш гнучко навантажувати енергоблоки ТЕС, що призводить до зменшення обмежень на відпуск потужності відновлюваними джерелами енергії, зменшує виробництво електроенергії ТЕС, що спалюють органічне паливо. Незважаючи на те, що режим експлуатації ТЕС з одним корпусом котлоагрегату потребує більших питомих витрат вугілля у порівнянні із двокорпусним режимом добове споживання вугілля є меншим, що об'єктивно підвищує екологічність теплової енергетики. Час, необхідний для розрахунку навантажень енергосистеми протягом доби, із використанням запропонованої моделі становить більше ніж 240 с, що є достатньо тривалим і пояснюється збільшенням кількості цілочислових змінних, що з урахуванням того, що матриця обмежень містить майже вдвічі більше рядків, ніж стовпчиків, суттєво ускладнює реалізацію оптимізаційного алгоритму GLPK. Такий значний час розрахунків вимагає використання суттєво більш потужних засобів обчислювальної техніки при використанні цих моделей у задачах дослідження розвитку генеруючих потужностей, оскільки виконання розрахунків для календарного року буде потребувати більше 24 год. лише власне для обчислень. У випадку вирішення задачі оптимізації навантаження генеруючих потужностей для певної доби час, який необхідний для розрахунків, є прийнятним, і використання запропонованої моделі є цілком можливим.

Шифр НБУВ: Ж70419

5.3.519. Формування готовності до професійної мобільності майбутніх фахівців з інженерії програмного забезпечення: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Л. Г. Теремінко; Національний авіаційний університет. — Київ, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Проведено теоретико-експериментальне дослідження проблеми формування готовності до професійної мобільності майбутніх фахівців з інженерії програмного забезпечення (ІПЗ). Науково обґрунтовано психолого-педагогічні умови формування цієї готовності: розвиток внутрішньої позитивної мотивації студентів до навчальної та майбутньої професійної діяльності, синергетичність психолого-педагогічного процесу формування готовності, що зумовлена суб'єкт-суб'єктною взаємодією викладача та студентів, інтеграція змісту іншомовної та професійної підготовки у процесі змішаного навчання, соціально-особистісна та професійно-технічна спрямованість вивчення іноземної мови, організація квазіпрофесійної діяльності майбутніх фахівців з ІПЗ за рахунок використання інтерактивних методів навчання та інформаційної технології. Розроблено й експериментально апробовано структурно-функціональну модель формування такої готовності.

Шифр НБУВ: РА446920

5.3.520. The optimization of the shape and size of the injection contacts of the integrated p-i-n-structures on the base of using the conformal mapping method / А. Ya. Bomba, I. P. Moroz, M. V. Boichura // Радіоелектроніка. Інформатика. Управління. — 2021. — № 1. — С. 14-28. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

P-i-n-діоди широко використовуються у техніці надвисоких частот для управління електромагнітним полем. Керування полем здійснюється за рахунок формування в області власного напівпровідника (i-області) електронно-діркової плазми під дією керуючого струму. Розвиток керуючих пристроїв на p-i-n-діодах призвів до появи інтегральних p-i-n-структур різних типів, характеристики яких (наприклад, швидкодія, рівень комутованої потужності тощо) перевищують аналогічні характеристики об'ємних діодів. Властивості p-i-n-структур визначають ряд процесів: дифузійно-дрейфовий процес перенесення зарядів, рекомбінаційно-генераційні, теплові, інжекції тощо. Очевидно, що зазначені процеси мають враховуватись (знаходити відображення) у математичній моделі системи комп'ютерного проектування керуючих пристроїв надвисокочастотних систем. Комплексне врахування процесів призводить до постановки складних задач. Одна із них — задача оптимізації форми, геометричних розмірів та розміщення інжектуємих контактів (активної області). Мета роботи — розробка математичної моделі та відповідного їй програмного комплексу процесу взаємодії надвисокочастотних хвиль з електронно-дірковою плазмою в активній області напівпровідникових комутуючих поверхнево-орієнтованих інтегральних p-i-n-структур з контактами стрічкового типу для проведення процедури оптимізації форми та геометричних розмірів активної області. Основна ідея розробленого алгоритму — застосування методу конформних відображень для приведення фізичної області задачі до канонічного вигляду з подальшим розв'язанням на даній області внутрішніх крайових задач для рівняння амбіполярної дифузії та хвильового рівняння за допомогою числово-аналітичних методів (використано метод скінченних різниць, частинних областей із застосуванням проекційних граничних умов, аналог методу Гальоркіна). В основі оптимізаційного алгоритму лежить поетапне розв'язання (за заданих на кожному етапі форми та геометричних розмірів активної області) наступних задач: знаходиться розрахункова сітка вузлів для фізичних областей задачі, розраховується розподіл концентрації носіїв заряду в активній області, обчислюється коефіцієнт передачі енергії в досліджуваній системі, який входить в запропонований оптимізаційний функціонал. Екстремальні значення функціоналу знаходяться за методом рівномірного пошуку. Запропонована математична модель та відповідний результативний алгоритм оптимізації форми та геометричних розмірів активної області (i-області) інтегральних поверхнево-орієнтованих p-i-n-структур розширює інструментальну базу для проектування напівпровідникових схем надвисоких частот (аналогічних, наприклад, CST MICROWAVE STUDIO). Висновки: розроблено алгоритм оптимізації форми та геометричних розмірів активної області інтегральних поверхнево-орієнтованих p-i-n-структур з заглибленими контактами, що призначені для комутації електромагнітних сигналів міліметрового діапазону. Універсальність алгоритму забезпечується застосуванням методу конформних відображень просторових областей.

Шифр НБУВ: Ж16683

5.3.521. Visual support of the topic «Algorithms for sorting and searching» course of basic programming / M. S. Lvov, L. S. Shishko, I. E. Chernenko, E. O. Kozlovsky // Інформ. технології в освіті: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 3. — С. 7-17. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

Розглянуто вимоги та загальнотеоретичні підходи до побудови системи комп'ютерної математики для освітніх цілей вивчення алгоритмізації та програмування. У запропонованому дослідженні висвітлено вимоги та загальнотеоретичні підходи до побудови SCMP для алгоритмів і програмування, які мають свою специфіку. Основна форма практичної діяльності студента — лабораторні роботи. Конкретними проблемами є проблеми представлення програми як спеціальних, так і загальних математичних моделей. Доцільно проводити початкове вивчення алгоритмізації в курсі інформатики закладів загальної середньої освіти за допомогою спеціалізованого навчально орієнтованого програмно-методичного програмного забезпечення. Розглянуто предметно орієнтований підхід до побудови інформаційних систем для підтримки освітнього процесу під час алгоритмізації та програмування. Цей підхід застосовується до реалізації програмно-методологічного комплексу (ПМК) «Відеоінтерпретатор для пошуку та сортування алгоритмів». Мета ПМК «Відеоінтерпретатор для пошуку та сортування алгоритмів» та інтегрованого середовища курсу «Основи алгоритмів та програмування». Використання в освітньому процесі ПМК «Відеоінтерпретатор» надає можливість організувати на високому рівні навчальну та дослідницьку діяльність; активізувати самостійність учнів в оволодінні знаннями; скоротити час, необхідний для налаштування програми; пришвидшити розвиток логічного мислення здобувачів.

Шифр НБУВ: Ж73466

Див. також: 5.Ж.49, 5.З.423, 5.Н.1039

Елементи та вузли

5.3.522. Використання мікропроцесорів на базі ARM Cortex в електромеханіці / Ж. К. Рожненко, О. К. Данилейко,

Г. В. Коломіц, А. В. Ятчук // Гірн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 98-106. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Проведено аналіз ринку мікропроцесорів, результати показали поширення використання пристроїв мікроконтролерів на основі ARM Cortex. У роботі на прикладі контролера STM32, побудованого на основі ARM Cortex, розглянуто використання мікропроцесорів у електромеханічних системах. Для більшості сучасних електромеханічних систем необхідні пристрої, що будуть об'єднувати різноманітні пристрої в єдину мережу для обміну даними. В роботі проведено огляд номенклатури мікропроцесорів різних моделей та виробників та обрано найбільш прийнятний варіант відповідно до висунутих вимог. Проведено вибір периферійних пристроїв для роботи в досить поширеній локальній мережі промислової автоматизації Modbus. При вирішенні задачі використовуються загальні методи дослідження електромеханічних систем та побудови програм керування для мікроконтролерів, побудови локальних мереж промислової автоматизації. Розроблено програму для прийому та передачі даних до мережі за протоколами Modbus RTU та Modbus TCP для мікроконтролера STM32. Розроблено макети для аналізу роботи мікропроцесора STM32 названих в мережах. Практична значимість результатів роботи полягає у можливості використання одного з найбільш поширених сучасних 32-х розрядних мікроконтролерів фірми STMicroelectronics в локальних мережах промислової автоматизації з використанням інтерфейсів RS-485 та Ethernet мережевого протоколу Modbus. Використання контролерів STM32 надає змогу зменшити витрати на розробку обладнання за збільшення швидкодії пристроїв. Проведено аналіз сучасного ринку мікроконтролерів, можливостей щодо програмування та конфігурування мікроконтролера; обрано програмне забезпечення, що пришвидшує процес роботи та покращує якість проекту в цілому; проведено вибір обладнання для роботи мікроконтролера з протоколами Modbus; створено відповідні програми керування, що надають змогу обмінюватись даними між різними пристроями за протоколами Modbus TCP та Modbus RTU.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.3.523. Метод оптимізації расчета дробных интегралов в дискретных I^αD^α-регуляторах / В. В. Бушер // Электромех. і енергозберігаючі істемі. — 2020. — № 2. — С. 8-15. — Бібліогр.: 23 назв. — рус.

Цель работы — разработка численного метода расчета дробного интеграла с минимизированной ошибкой при ограниченных объемах памяти данных. Системы управления с дробным порядком астатизма для многих технических объектов обеспечивают лучшие динамические и статические показатели. Регуляторы в таких системах включают в себя один или несколько блоков, выполняющих операцию дробного интегрирования и/или дифференцирования входного сигнала. Для реализации таких систем управления на базе однокристальных микропроцессоров необходимо решить задачу расчета дробного интеграла численными методами с учетом ограниченных объемов памяти и быстродействия процессора. Предлагаемое в работе решение основывается на сочетании двух методов. Во-первых, расчет дробного интеграла, осуществляемый за счет аппроксимации старших коэффициентов разложения в ряд геометрической прогрессией, позволяет использовать объемы памяти, соответствующие возможностям выбранного процессора. Во-вторых, осуществляется динамическая компенсация возникающей на первом этапе ошибки с помощью корректирующего PID-регулятора. Несмотря на усложнение алгоритма, такой способ расчета обеспечивает уменьшение погрешности в десятки раз как в переходных, так и в установившихся процессах, свойства синтезированного блока расчета точно соответствуют свойствам дробного интеграла заданного порядка при частотах от 0 до максимально необходимой в системе управления. Динамическая компенсация ошибки позволяет сократить необходимые объемы памяти для хранения массивов коэффициентов и истории входных сигнала в тысячи раз и требует значительно меньших затрат времени процессора для вычисления сигнала регулятора. В результате может быть получен период квантования в десятки микросекунд, что позволяет реализовать дробные интегрально-дифференцирующие регуляторы на основе широко распространенных современных процессоров и применять методы дробно-интегрального числения для синтеза быстродействующих систем автоматического управления, таких как электроприводы с вентилями и асинхронными двигателями, двигателями с последовательным возбуждением.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.3.524. Оптимизация параметров сумматоров и устройства быстрого сдвига на основе технологии QCA / Н. Патак, Н. К. Мисра, Б. К. Бхон, С. Кумар // Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — № 64, № 10. — С. 612-627. — Бібліогр.: 30 назв. — рус.

По сравнению с полевыми транзисторами, имеющими структуру «металл-оксид — полупроводник», клеточные автоматы на квантовых точках, или квантовые клеточные автоматы QCA (quantum-dot cellular automata) обеспечивают большие преимущества. Рассмотрена реализация с помощью технологии QCA цифровых схем, таких как полный сумматор, мультиплексор, сумматор с запоминанием переноса, сумматор с переключением переноса,

сумматор с пропуском переноса, и устройство быстрого сдвига для получения надежной архитектуры устройств в области нанoeлектроники. Цель состоит в том, чтобы получить концептуальную схему для оптимизации QCA конструкций с использованием копланарных ячеек, что является достаточно гибким решением для использования при конструировании сложных систем. В результате этого синтеза получены новые конструкции, которые пригодны для создания нанoeлектронных схем. Для проверки представленных цифровых схем в синтезированных конструкциях, использован пакет разработки и моделирования QCADesigner. Среда моделирования QCA использована для верификации конструкций, определения параметров, и выполнения цифровых вычислений. Цель работы — разработка конструкции робастного сумматора в терминах ограниченной площади ячейки, и других стоимостных элементов. Использован копланарный метод для построения QCA топологии различных сумматоров, который является более эффективным и компактным. Результаты сравнения показали, что использование новых цифровых конструкций обеспечивает лучшие результаты, и обеспечивает более надежную архитектуру, по сравнению с существующими конструкциями.

Шифр НБУВ: Ж27665;рад. эл

5.3.525. Принципы построения программных засобів системи налаштування інтегрованих плат / I. I. Пастернак // Computer Systems and Networks. — 2020. — № 2, № 1. — С. 68-79. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Висвітлено функціональні можливості та зручність використання системи налаштування інтегрованих плат. Визначено, що всі вони надають базовий функціонал для роботи апаратних продуктів та лише деякі надають можливість використовувати розширені можливості, що часто можуть бути потрібними. Наведено способи комунікації з цією програмою. Досліджено, що з використанням інтерфейса користувача проект є більш зрозумілим, гнучким і зручним для використання. Описано, який саме вплив мають такі кроки, як вибір мови та середовища програмування, програмних засобів, розроблення функціонального забезпечення, а також створення алгоритмів роботи тощо. Проаналізовано стан сучасних системних інтегрованих плат і визначено основний набір компонентів, що потрібні планам для коректного функціонування. Розроблено блок-схеми алгоритмів для визначення основних можливостей системи налаштування інтегрованих плат. Після діагностики інтегрованої плати з використанням різних сучасних систем виявлено такі незручності: якщо особисто не слідкувати за одержанням даних і не аналізувати їх, потім потрібно буде витратити багато часу для перечитування інформації, бо немає можливості скористатися пошуком; при тривалому з'єднанні вікно не очищується, тому використання пам'яті стрімко зростає, після чого помітні затримки в роботі застосування; неможливість використання кількох з'єднань водночас, що необхідно, якщо на плату встановлено кілька операційних систем, які працюють незалежно одна від однієї. Проаналізовано вибір середовища розробки системи інтегрованих плат. Визначено актуальну проблему в середовищі використання, що потребує її вирішення з використанням системи для налаштування системних плат. Встановлено той факт, що область розроблення, діагностики та налаштування апаратних засобів стрімко розвивається та постійно потребує нововведень. Обґрунтовано, що всі програмні засоби, що розробляються, мають поєднувати високу надійність, доступну ціну, невисокі апаратні затрати і точність наданих результатів. Визначено технічний засіб: периферійний інтерфейс для обміну інформацією. Вибір зроблено, враховуючи такі вимоги до нього: дуплексність, асинхронність, надійність, ціна, доступність реалізації. Вирішено використовувати інтерфейс UART.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.3.526. Self-timed look up table for ULAs and FPGAs / S. F. Tyurin, A. Yu. Skorniyakova, Yu. A. Stepchenkov, Yu. G. Diachenko // Радиоэлектроника. Информатика. Управление. — 2021. — № 1. — С. 36-45. — Бібліогр.: 24 назв. — англ.

Самосинхронні схеми, запропоновані Д. Маллером на зорі цифрової ери, продовжують хвилювати уми дослідників. Ці схеми стартували із завдань підвищення продуктивності з урахуванням реальних затримок. Потім самосинхронні схеми перейшли в область «зелених» обчислень і, нарешті, в даний час позиціонуються в основному в області відмовостійкості. У самосинхронних схем багато надмірності. Вважається, що підходи самосинхронних схем будуть задіяні в наносхемотехніці, коли синхронний підхід стане неможливим. Строго самосинхронні схеми аналізують закінчення перехідного процесу на виходах кожного вентиля, використовуючи так звані елементи Маллера (С-елементи, гістерезисні тригери, G-тригери). Зазвичай самосинхронні схеми розробляються для базових матричних кристалів. Є велика база самосинхронних схем базових матричних кристалів. Вважається, що самосинхронні схеми несумісні з технологією FPGA. Але спроби створення самосинхронних ПЛІС не припиняються. Запропоновано самосинхронний генератор функцій для самосинхронних схем базових матричних кристалів та самосинхронних FPGA, конфігурація яких здійснюється або константами, або за допомогою додаткових елементів пам'яті. Запропоновано 1,2 — LUT-самосинхронний і описано результати моделювання. Мета роботи — аналіз і проектування самосинхронного універсального логічного еле-

мента LUT-самосинхронний, заснований на елементах БМК і на схемах передачі транзисторів. Аналіз і синтез строго самосинхронних схем здійснено за допомогою булевої алгебри, моделювання запропонованого елемента — в САПР «Ковчег», програмою TRANAL, системах NI Multisim від National Instruments Electronics Workbench Group і топологічного проектування Mircrowind. Моделювання здійснено на основі теорії надійності і здійснено відповідні розрахунки в СА Mathcad. Розроблено, проаналізовано і доведено працездатність самосинхронного генератора функцій для базових матричних кристалів і для ПЛС. Топології нових логічних елементів готові до виготовлення. Висновки: проведені дослідження надають змогу використовувати запропоновані схеми в перспективних цифрових пристроях.

Шифр НБУВ: Ж16683

Інші галузі радіоелектроніки

5.3.527. Вимірювач потужності ультрафіолетового випромінювання / Є. В. Аршан, Р. І. Бондаренко, О. О. Калачников,

Т. В. Семікіна, О. Б. Сіднев // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 2. — С. 44-49. — Бібліогр.: 27 назв. — укр.

Наведено етапи розробки пристрою для виміру потужності ультрафіолетового (УФ) випромінювання. Як первинний перетворювач запропоновано розроблений фотодіод на основі поверхнево-бар'єрної структури р-Si₃S₄/n-CdS із фоточутливою складовою на основі сульфід кадмію CdS. Наведено етапи розробки схеми підсилювача для обраного фотодіоду. Як аналог розглянуто схему підсилювача UV Sensor V2 на основі GUYA-S12SD. Наведено оригінальну схему підсилювача, яка має наступні переваги: однополюсне живлення; меншу різницю потенціалів між входом і виходом у порівнянні з аналогом; змінний коефіцієнт підсилення. Виконано розрахунок номіналів компонент схеми. Для обробки сигналу з підсилювача обрано аналого-цифровий перетворювач АЦП К1108ПВ1А та надано його технічні характеристики. Запропоновано блок-схему пристрою: фотодіод, підсилювач вхідного сигналу, АЦП, мікроконтролер.

Шифр НБУВ: Ж69367

Гірнична справа

(реферати 5.И.528 — 5.И.658)

5.И.528. Аналіз чинників і факторів ергатичної системи безпеки праці шахтарів України / В. Б. Гого, Б. Б. Кобилянський // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2. — С. 194-205. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Мета роботи — сформулювати антропоцентричну ергатичну систему безпеки праці шахтарів вугільних шахтах і визначити її основні чинники, фактори, компоненти та характеристики для підвищення ефективності заходів з охорони їх праці, особливо в умовах глибоких шахтах Донбасу. Методи дослідження ґрунтуються на загальнонаукових методах пізнання і емпіричних (спостереження реальних виробничих процесів, чинників і факторів в умовах вугільних шахт, опис дій шахтарів відповідно до заходів з охорони праці тощо) та теоретичних (аналіз, синтез, узагальнення, класифікація інформації стосовно безпеки праці шахтарів), а також системному, функціональному і параметричному аналізах стосовно виробничих і соціальних процесів, пов'язаних з безпекою праці шахтарів у вугільних шахтах. Результати дослідження представлено у визначенні та характеристиці основних внутрішніх та зовнішніх чинників і факторів як головних складових у структурі антропоцентричної ергатичної системи безпеки праці шахтарів вугільних шахтах, на основі якої обґрунтовано технічні й організаційні заходи підвищення ефективності охорони праці шахтарів в сучасних умовах розвитку нашої держави, і особливо Донбасу. Наукова новизна одержаних результатів, що викладено, складається з визначення закономірностей і функціональних зв'язків внутрішніх та зовнішніх чинників і факторів антропоцентричної ергатичної системи безпеки праці шахтарів вугільних шахт та обґрунтуванні параметричних співвідношень для підвищення ефективності заходів охорони праці гірників і подальших перспектив автоматизації виробничих процесів. Практична значимість результатів дослідження полягає у можливості застосування будь-якою вугільною шахтою загальної структури антропоцентричної ергатичної системи безпеки праці шахтарів вугільних шахтах у формуванні технічних, технологічних та організаційних заходів з підвищення ефективності охорони праці шахтарів у сучасних соціально-економічних умовах розвитку України.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.529. Вплив результатів аналізу аналітичних проб вугілля на точність прогнозу небезпечних властивостей шахтопластів / Є. С. Руднев, В. А. Гальченко, Е. М. Філатьєва, М. В. Філатьєв // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 176-186. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Мета дослідження — встановити можливі кількісні похибки визначення значень деяких показників ступеня метаморфізму без залучення вмісту загальної вологи та мінеральних домішок для прогнозування небезпечних властивостей вугільних шахтопластів при веденні гірничих робіт. Методика дослідження базувалась на використанні вихідних даних про показники якості та властивостей вугілля для конкретних шахтопластів, наведених у нормативно-довідкових джерелах з наступним перерахунком стану проб з їх сухого беззолного або беззолного стану на сировинний стан. Здійснено порівняння вибірок показників, визначених відповідно до використання аналітичних проб та за результатами перерахунку на вихідний стан (близький до виробничого), зроблено висновки про можливі похибки у разі використання результатів аналізу

аналітичних проб для прогнозу небезпечних властивостей шахтопластів. З'ясовано, що аналітичний стан проб на сухий беззолний стан (daf) або вологий беззолний (af) не відповідає стану вугілля в робочій зоні ведення гірничих робіт (r), що найбільш точно характеризує прояв небезпечних властивостей шахтопластів. Показники виходу легких речовин за термічного розкладання вугілля, які використовуються для прогнозу небезпечних властивостей шахтопластів, безпосередньо не відображають зміни в елементному складі вугілля при метаморфічних перетвореннях. Методики підготовки аналітичних проб передбачають подрібнення до дрібних фракцій, видалення зовнішньої вологи та збагачення до значень зольності менше 10 %, що не відповідає стану вугілля (r) у зоні ведення гірничих робіт. Застосування показників встановлених на суху беззолну горючу (органічну) масу, виключає можливість аналізувати вплив вологи та мінеральних домішок на прояв небезпечних властивостей шахтопластів. Використання таких показників для прогнозу небезпечних властивостей шахтопластів може призводити до похибок їх визначення 45 — 50 %. Небезпечні властивості шахтопластів можуть адекватно характеризуватись лише спільним складом та властивостями органічної маси та мінеральних домішок у стані, близького до знаходження вугілля у зоні ведення гірничих робіт. На прикладі можливих значних похибок показника теплоти згорання у разі його використання для характеристики небезпечних властивостей шахтопластів доведено доцільність наукового обґрунтування комплексу показників для достовірного прогнозу конкретної небезпечної властивості для конкретного шахтопласту. Небезпечні властивості шахтопластів достовірно прогнозуються на підставі складу та властивостей органічної та мінеральної складових, наведених до умов, близьких до стану при веденні гірничих робіт. Одержані результати надають підстави науково обґрунтувати підбір необхідних показників для прогнозу конкретної небезпечної властивості шахтопластів і надати пропозиції щодо вдосконалення нормативної бази щодо безпечного ведення гірничих робіт.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.530. Геоінформаційні технології на відкритих гірничих роботах для оптимізації процесів видобутку і переробки корисних копалин: [колект.] монографія / М. В. Назаренко, Б. Ю. Собко, В. В. Лотоус, Д. В. Вінівітін, О. О. Азюковський, О. В. Ложніков, О. С. Ковров, О. М. Лазніков; Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». — Дніпро: Журфонд, 2020. — 224 с.: рис. — Бібліогр.: с. 223-224. — укр.

Проаналізовано сучасне застосування геоінформаційних технологій на відкритих гірничих роботах. Розглянуто тенденції розвитку підходів до створення та актуалізації цифрового двійника родовища корисних копалин, як основи проведення оптимізаційних розрахунків при плануванні розвитку кар'єрів з урахуванням специфіки гірничого виробництва. Докладно розглянуто основні критерії прийняття рішень фахівцями з гірництва за умови геологічної, технологічної та економічної невизначеності. Увагу приділено аспектам впровадження та оцінки ефективності геоінформаційних систем в загальній системі управління проектами гірничовидобувного підприємства. Висвітлено накопичений позитивний досвід підвищення ефективності використання мінеральних ресурсів в сучасних складних та мінливих економічних умовах з вико-

ристанням геоінформаційних технологій в умовах експлуатації гірничих підприємств України.

Шифр НБУВ: ВА853200

5.И.531. Дослідження форм траєкторій руху робочого інструменту торових планетарних виконавчих органів гірничих машин / Д. О. Довгаль // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 1. — С. 19-24. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Мета роботи — визначення та геометричний аналіз можливих форм траєкторій руху робочого інструменту залежно від конструктивних та режимних параметрів торових планетарних виконавчих органів гірничих машин під час руйнування масиву порід або корисних копалин. Дослідження базувались на положеннях аналітичної та диференціальної геометрії, геометричного моделювання об'єктів, процесів і явищ, теорії руйнування гірничих порід і вугілля та теорії планетарних виконавчих органів гірничих машин. На підставі математичної моделі робочого процесу торового планетарного виконавчого органу розглянуто основні форми траєкторій просторового руху одиночного робочого інструмента, виконано їх геометричний аналіз. Виявлено характерні особливості зміни форми траєкторій при варіюванні значеннями конструктивних та режимних параметрів виконавчого органу, визначено їх періодичність. Вперше у загальному випадку проаналізовано математичну модель процесу руху одиночного інструменту торового планетарного виконавчого органу на предмет виявлення усіх можливих характерних форм траєкторій та, як результат — поверхонь вибою, що становлять основу для подальшого дослідження та оптимізації кінематичних і динамічних характеристик процесу руйнування гірничого масиву виконавчими органами гірничих машин зазначеного типу. Одержано науково обгрунтовані дані щодо впливу значень конструктивних і режимних параметрів на параметри траєкторій руху інструменту, ступеню обробленості поверхні вибою та умови переходу торового виконавчого органу в інші конструктивні випадки планетарного виконавчого органу. Все це у подальшому надасть змогу визначити раціональні співвідношення між конструктивними та режимними параметрами торового виконавчого органу, які забезпечать ефективну «сітку» різання, що надасть змогу мінімізувати енергетичні показники процесу руйнування та поліпшити фракційний склад відокремленої гірничої маси.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.532. Дослідження вимірвальних схем іскробезпечних пристроїв дистанційного управління гірничими машинами / М. В. Загірняк, В. С. Дзюбан, П. В. Артьомов // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 1. — С. 30-37. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Іскробезпечні пристрої дистанційного управління гірничими машинами принципово відрізняються від звичайних електричних пристроїв дистанційного управління чотирма специфічними вимогами. Перша вимога — обмежувати вихідні параметри до іскробезпечних значень. Друга вимога — забезпечити захист від втрати керуваності унаслідок замикання або обриву жил лінії зв'язку пристрою з постом дистанційного управління. Третя вимога — контролювати опір лінії зв'язку і запобігати увімкненню машини у разі збільшення цього опору вище значення 50 Ом. Це потрібно у випадку, коли одна із жил кабелю лінії зв'язку застосовується як заземлююча корпусу пересувної гірничої машини, якою керує пристрій дистанційного управління і таким чином виконує функцію захисту персоналу від ураження електричним струмом. Четверта вимога — забезпечити автоматичний контроль справності елементів схеми та ліній їх зв'язку між собою і блокування роботи пристрою у разі їх пошкодження. Це має гарантувати неможливість неконтрольованого увімкнення гірничої машини та навпаки — можливість її вимкнення у разі виходу з ладу елементів блока або ліній зв'язку блока з постом дистанційного управління. Мета роботи — проаналізувати принципові електричні схеми іскробезпечних пристроїв дистанційного управління гірничими машинами типів БУ, БДУ, БДУ-4-2, які експлуатувалися та експлуатуються сьогодні на шахтах України, а також нових блоків БДУ-У, розроблених авторами цієї статті, та надати рекомендації щодо вибору електричної схеми вимірювального вузла для розробки нових блоків. Запропоновано принципові електричні схеми вищевказаних блоків дистанційного управління, схеми вимірювальних вузлів цих блоків, а також результати теоретичних та експериментальних досліджень вихідних параметрів вимірювальних вузлів. Оскільки методи розрахунку вихідних параметрів вимірювальних схем сучасних іскробезпечних пристроїв дистанційного управління, а також експериментальні дані та залежності вихідних параметрів вимірювальних вузлів відсутні — це суттєво ускладнює розробку вказаних пристроїв. Тому наведені у роботі результати досліджень є актуальними. У роботі розглянуто два варіанти сучасних схем з'єднання вимірювального вузла схеми з лінією зв'язку пристрою з постом управління: паралельне та послідовне. З'ясовано, що ці варіанти схеми не переважають одна одну між собою щодо чутливості до зміни опору лінії зв'язку. Тому необхідність застосування тієї чи іншої схеми слід оцінювати щодо її сумісності з виконавчою частиною іскробезпечного пристрою дистанційного управління гірничими машинами.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.И.533. Керуване кольматування продуктивних пластів у процесі буріння свердловин з аномально низькими пластовими тисками / М. В. Боровик, А. П. Вовк, М. В. Гордійчук // Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2021. — № 4. — С. 16-23. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Поточні пластові тиски у продуктивних газових колекторах на більшості родовищ Дніпровсько-Донецької западини мають значення, суттєво нижчі від гідростатичних. Розкриття таких пластів на етапі буріння часто є складним завданням, із точки зору контролю поглинань і мінімізації диференційних тисків. Для його вирішення потрібно вдосконалити способи ефективного тимчасового кольматування продуктивних пластів кислоторозчинними матеріалами в умовах аномально низьких пластових тисків у процесі буріння на родовищах з пізніми строками розробки. Традиційні алгоритми провідних сервісних компаній світу щодо боротьби з поглинаннями часто не спрацьовують в умовах аномально низьких пластових тисків. Для ліквідації поглинань часто вибираються кольматанти, які, хоч і чітко відповідають принципам ідеального пакування, проте не відповідають критерію міцності або стійкості до значного диференційного тиску. В результаті, після ліквідації, у процесі подальшого буріння можуть повторно виникати поглинання в уже закольматованому пласті. В Україні розвивається напрям боротьби з поглинаннями і проявами диференційних тисків за рахунок селективного вибору кольматантів за новим принципом. За цим принципом запропоновано заходи щодо зменшення об'ємів поглинань і забруднення продуктивних колекторів на стадії буріння. Для цього було розроблено і застосовано узагальнену характеристику-критерій кольматантів, яку назвали «пластичність», тобто здатність під дією великих тисків до деформування, ущільнення, більшого проникнення в порово-тріщинний простір. Під цей критерій було вибрано певні кольматанти та визначено принципи підбору їх сумішей для відповідних гірничо-геологічних умов. Завдяки пластичності кольматантів в багатьох випадках відпадає потреба у розрахунках фізичних параметрів пласта і тріщин поглинання: достатньо вибрати оптимальні концентрації матеріалів і періодичність поповнення розчину ними. Розроблена технологія підтверджує необхідність вдосконалення алгоритмів запобігання поглинанням та їх ліквідації, насамперед для умов аномально низьких пластових тисків.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.И.534. Моделювання показників надійності елементів систем електропостачання при несинусоїдальності напруги / І. В. Жежеленко, Ю. А. Папайка, О. Г. Лисенко, М. В. Рогоза, С. М. Якимець // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 1. — С. 56-67. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Розглянуто наукову проблему надійності систем електропостачання при зростанні частки нелінійного навантаження, що є невід'ємним чинником розвитку промислового виробництва сучасності. Показано сучасні методи визначення показників надійності окремих елементів та різних ієрархій систем електропостачання гірничих підприємств та параметрів енергетичної системи. Результати моделювання надають змогу оцінювати діапазони зміни параметрів надійності за довільних варіацій вентильних перетворювачів в електричних мережах, їх потужності та схем комутації. Розроблені моделі покладено в основу комплексної методики визначення оптимального електропостачання. Методика може бути застосована для систем електропостачання міст, підприємств та електроенергетичних об'єднань.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.И.535. Надежность горных машин: [монография] / А. Ф. Булат, В. Ф. Монастырский, Р. В. Кирия; ред.: А. Ф. Булат; Национальная академия наук Украины, Институт геотехнической механики имени Н. С. Полякова. — Днепр: Системные технологии: НМетАУ, 2021. — 401 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 384-401. — укр.

Розглянуто експлуатаційну і параметричну надійність гірничих машин, призначених для експлуатації в різних умовах гірничих підприємств. Наведено результати визначення рівня надійності стрічкових конвеєрів і конвеєрних ліній, млинів мокрого самоздрібнювання, великовантажних автомобілів, дробильного обладнання, грохотів і насосів за значеннями показників надійності, визначених за даними експлуатації. Під час дослідження експлуатаційної надійності використовувалися методи математичної статистики та теорії вірогідності, вимоги нормативних документів і «Банк даних гірничотранспортних машин». Надійність машин оцінено за значеннями одиночних та узагальнюючих показників. Надано методологію визначення параметричної надійності машин, обгрунтовано критерії можливих відмов, допустимі значення вихідних параметрів, моделі процесів у взаємодіючих деталях і змодельовано навантаження від насипного вантажу.

Шифр НБУВ: ВА854775

5.И.536. Обгрунтування параметрів вибору обладнання для гасіння відходів вуглевидобутку / І. І. Чоботко // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 68-77. — Бібліогр.: 24 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження вибору параметрів обладнання для гасіння відходів вуглевидобутку, що використовуються для формування породних відвалів, запропоновано вибір основних компонентів устаткування для роботи технологічних вузлів і

принципову схему обладнання для гасіння відходів вуглеводобутку. Здійснено аналіз існуючих підходів щодо технологічних рішень із запобігання горінню породних відвалів; екологічну оцінку альтернативних варіантів технологічних рішень щодо запобігання горінню породних відвалів; створено екологоорієнтовану технологію проектування природокористування відходів вуглеводобутку. На основі поглибленого аналізу основних компонентів технологічних вузлів для роботи обладнання запропоновано форсунок зрошування MFP FullJet компанії «Spraying Systems Co.» і США, розглянуто їх основні переваги. Обґрунтовано доцільність застосування гідравлічної мережі, до якої входять трубопроводи з матеріалу поліпропілену виробництва компанії «Аквагерм» — Німеччина, основною складовою, яка входить до складу трубопроводів є матеріал Фузіолен «Fusiolen», переваги якого наведено у роботі. Невід'ємною складовою є насосне устаткування, яке складається з відцентрових насосів для подачі води (ІВНС 60-66) та (ВНСп 2,5) для подачі вапнякової суспензії на форсунок зрошування транспортуєчою відвальною масою. Запропоновано обладнання для гасіння відходів вуглеводобутку (породних відвалів) стійких до самозаймання, в якому шляхом введення нових конструктивних елементів та їх взаємозв'язком досягається безперервність контролю та управління розпиленням на одиницю поверхні відвальної породи, яка транспортується, диспергованою інертною речовиною (вапняковою суспензією), що запобігає формуванню активних осередків горіння під час формування та експлуатації породних відвалів. Своєчасне покриття відвальної маси інертною речовиною скорочує час контакту породи з навколишнім середовищем, що є важливим етапом при формуванні породних відвалів, особливо конічної форми, зменшує витрати на експлуатацію та їх обслуговування за рахунок формування пожежостійких породних відвалів, незалежно від впливу умов навколишнього середовища. Ефективність від використання обладнання для гасіння відходів вуглеводобутку може бути одержано за рахунок безперервної роботи, що досягається покриттям відвальної маси інертною сумішшю під час транспортування, це скорочує контакт породи з навколишнім середовищем, що є важливим етапом при формуванні породних відвалів особливо конічної форми, зменшує витрати на експлуатацію та їх обслуговування за рахунок формування пожежостійких породних відвалів, незалежно від впливу умов навколишнього середовища.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.537. Обґрунтування параметрів проведення експерименту з тривимірною комп'ютерною моделюванням масиву гірських порід навколо очисного вибою / С. Ф. Власов, Є. В. Молдавнов // Вісті Донецького гірничого інституту. — 2021. — № 1. — С. 37-48. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Мета дослідження — обґрунтувати параметри комп'ютерного моделювання виїмкової ділянки з покрововим переміщенням очисного вибою, а також з урахуванням мінливості наявності пісковиків, що залягають у покривлі пласта, для прогнозування впливу пісковиків на характер розподілу конвергенції бічних порід в лаві та технологію очисного виїмання в умовах шахт Західного Донбасу. У роботі використано статистичний аналіз геолого-технологічних умов, які притаманні вуглеводобувним підприємствам Західного Донбасу. Також виконано порівняння параметрів експерименту комп'ютерного моделювання попередніх досліджень, на підставі яких було уведено та змінено сполучення нових ознак, які спрямовано на вибір оптимальних параметрів проведення моделювання. Обґрунтовано параметри проведення експерименту з моделювання, таких як: вибір довжини очисного вибою, глибини розробки вугільних пластів, відстані відходу очисного вибою від монтажної камери, значення потужності пісковиків, які залягають у покривлях вугільних пластів, вибір значень відстані залягання пісковиків вище покривлі вугільного пласта, а також геометричних параметрів комп'ютерної моделі. На підставі обґрунтування параметрів було складено план проведення експериментів, кількість яких склала 225 одиниць. У результаті обґрунтування параметрів вперше було запропоновано додаткове сполучення нових ознак в існуючих дослідженнях, а саме, включити в експеримент наявність у покривлі вугільних пластів і пісковики зі змінною потужністю, відстанню залягання вище пласта, також було включено декілька типорозмірів довжин очисного вибою, значення глибини розробки, відстані відходу очисного вибою від монтажної камери. Зміна зазначених параметрів надасть змогу порівняти різницю впливу результатів кожного експерименту окремо, залежно від зміни кожного з параметрів, а також зрозуміти та узагальнити уявлення природи та причин аварійних зупинок лав, пов'язаних з посадкою секцій механізованого кріплення «на жорстку базу». Обґрунтовані параметри моделювання надають змогу найбільш адекватно відобразити процеси, що відбуваються в гірському масиві, а також уточнити параметри зон опорного гірського тиску, зон розвантаження, а також характер зміни розподілу конвергенції бічних порід в лаві. Одержані дані моделювання можуть бути застосовані для вибору й обґрунтування ефективного способу управління станом масиву гірських порід навколо очисної виробки, що надасть змогу виключити посадку секцій механізованого кріплення «на жорстку базу» і тим самим підвищити ефективність видобутку кам'яного вугілля в Західному Донбасі.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.538. Оцінка видобувного потенціалу державного сектору вугільної промисловості України / В. М. Макаров // Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 4. — С. 21-29. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Державний сектор вугільної галузі України на сьогодні знаходиться у край критичному стані як технічному, економічному, так і в соціальному. Основним чинником, що заважає та перешкоджає розвитку галузі, є недостатній обсяг коштів для технічного переоснащення галузі, який на сьогодні не надає можливості забезпечити випереджаюче введення в експлуатацію виробничих потужностей. У цих умовах актуальним є визначення потенціалу державних шахт України з видобутку вугілля в умовах реформування вугільної галузі. Виведення підприємств галузі на рівень рентабельності потребує проведення заходів з реконструкції та модернізації державних підприємств шахтного фонду, що знаходяться наразі на контрольованій українською владою території. Для визначення технологічних та економічних критеріїв впровадження ефективних технологій видобутку вугілля в Україні визначено перелік державних шахт, які потребують модернізації, до якого увійшли державні шахти, що на даний час знаходяться на підконтрольній українській владі території та шахти «Добропіллявугілля», які було повернуто з оренди ДТЕК в управління державою. З використанням удосконаленої математичної моделі оптимізації технологічного розвитку вугільної промисловості визначено ефективні технології та оптимальну комплектацію очисних комплексів для переоснащення державних шахт за умови досягнення ними максимальних обсягів видобутку. У результаті впровадження прогресивних технологій видобутку вугілля на державних шахтах України можливе закриття 8 нерентабельних шахт, при цьому обсяг видобутку зросте утричі, зольність видобутого вугілля зменшиться на 6 %, собівартість 1 т готової вугільної продукції зменшиться в 2,2 рази. Розроблено прогнозну структуру державного сектору вугільної промисловості на контрольованій українською владою території на період до 2050 р., згідно якої максимального видобутку вугілля 23,5 млн т буде досягнуто у 2035 р.

Шифр НБУВ: Ж70419

5.И.539. Розвиток наукових основ управління екологічною безпекою промислових комплексів вуглеводобувних підприємств Центрального району Донбасу: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 21.06.01 / О. В. Луньова; Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління. — Київ, 2020. — 40 с.: рис., табл. — укр.

Викладено результати досліджень, спрямовані на розвиток наукових основ управління екологічною безпекою промислових комплексів вуглеводобувних підприємств Центрального району Донбасу, які враховують особливості впливу чинників на процес формування й ефективне управління їх екологічним станом, а також створюють передумови зменшення екологічних ризиків унаслідок їх функціонування в сучасних умовах. Розроблено науково-методологічні основи управління екологічною безпекою промислових комплексів вуглеводобувних підприємств Центрального району Донбасу, які враховують вплив техногенних чинників за останні п'ять років в умовах соціальної напруженості, створюють передумови забезпечення прийнятних екологічних ризиків промислових комплексів вуглеводобувних підприємств на довкілля. Сформовано методологію інтегрованого підходу до оцінки ступеня екологічної небезпеки діяльності промислових комплексів вуглеводобувних підприємств. Запропоновано алгоритм комплексного оцінювання екологічних ризиків. Розроблено методику використання ортотрансформованих космічних знімків із метою виявлення відповідних промислових комплексів вуглеводобувних підприємств, їх впливу на зміни концентрованих деформаційних процесів земної поверхні. Запропоновано управлінські рішення щодо забезпечення екологічної безпеки при розв'язанні реальних задач на підприємствах. Розроблено рекомендації щодо технології управління екологічною безпекою промислових комплексів вуглеводобувних підприємств Центрального району Донбасу, яка включає в себе методики застосування космічних знімків, інтегрального показника екологічного впливу та відповідні управлінські заходи.

Шифр НБУВ: РА445919

5.И.540. Світовий досвід утилізації метану на закритих вугільних шахтах / М. О. Перов, І. Ю. Новицький // Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 4. — С. 30-39. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Проаналізовано світовий досвід з оцінки стану виділення метану із закритих шахт та можливостей його використання для економіки країни розробниками газових ресурсів. Державні регулюючі органи, органи нафтогазового сектора, установи з перепланування і директивні органи мають враховувати ресурси метану шляхом виявлення потенційних небезпек, пов'язаних з тривалим виділенням метану після закриття шахт і виведення їх з експлуатації та підвищення керуваності процесами скорочення викидів. Важливими супутніми перевагами видобутку і утилізації метану закритих шахт є значне зниження ризику неконтрольованих викидів на поверхні землі, експлуатація газових ресурсів, які в іншому випадку стають відходами, і скорочення викидів парникових газів. За оцінками дослідників, у 2010 р. 103 млрд м³ метану було викинуто з діючих підземних і відкритих родовищ і ще

22 млрд м³ — із закритих шахт. Загальна сума в 125 млрд м³ за 2010 р. на 50 % перевищує оцінку в 83 млрд м³, одержану Системою даних про викиди Американського геофізичного союзу. Про це йдеться в новому дослідженні Тихоокеанської Північно-західної національної лабораторії Міністерства енергетики США. Закриття вугільних шахт і, відповідно, викиди метану на закритих шахтах будуть, як і раніше, актуальною і важливою проблемою в майбутньому, оскільки країни продовжують експлуатувати і виснажувати свої вугільні запаси все більш швидкими темпами. Це стосується багатьох розвинених країн, де видобуток вугілля знижується, а шахти закриваються. Однак це також відноситься до деяких розвинених країн і тих, що розвиваються, де видобуток вугілля буде і далі відігравати значну роль у структурі енергетичного балансу, а закриті шахти будуть замінюватися новими. Таким чином, сумарний обсяг викидів на закритих і шахтах що закриваються, може бути суттєвим і, ймовірно, буде все більш значущим. У 2010 р. на викиди метану на закритих шахтах припадало 17 % загальносвітового обсягу викидів шахтного метану і, згідно з прогнозами, в 2050 р. ця частка може збільшитися до 24 %. Вугілля має першорядне значення в забезпеченні енергетичної безпеки багатьох країн і відіграє значну роль у пом'якшенні проблеми дефіциту енергоресурсів у всьому світі. По мірі виснаження запасів вугілля або в зв'язку із змінами в енергетичному секторі економіки шахти неминуче закриваються і виводяться з експлуатації. Закриття шахт може забезпечити невелику, але важливу можливість використання такого екологічно чистого джерела енергії, як метан закритих шахт, який за допомогою існуючих технологій можливо видобувати і утилізувати. Існує гостра необхідність розробки проектів, які будуть реалізовуватися після припинення видобувної діяльності шахт і спрямовані на скорочення в цілому викидів, характерних для життєвого циклу вуглевидобутку, шляхом оптимізації вилучення та утилізації метану, який в іншому випадку потрапляв би в атмосферу. Світовий досвід і теоретичні дослідження емісії метану на поверхню при консервації (закритті) шахт важливі для розуміння процесів виділення метану і відповідного ступеню його подальшого залучення в економіку України.

Шифр НБУВ: Ж70419

5.И.541. Фізичні передумови моделювання газової проникності підробленого вуглепородного масиву / О. М. Шашенко, В. А. Черетник, Н. В. Хозяйкіна, Д. О. Шашенко // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 78-84. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Мета роботи — обґрунтування фізичної моделі формування газових колекторів на основі дослідження відповідності проникності породного масиву повній діаграмі деформування зразків гірських порід. Методика проведення досліджень полягає у послідовному аналізі стадій повної діаграми деформування породного зразка при «жорсткому» навантаженні, співставлення їх з етапами формування зони підвищених напружень попереду вибою лави та статистичному аналізі одержаних результатів лабораторних випробувань. На підставі аналізу деформаційних властивостей гірських порід і порівняння їх з повною діаграмою деформування породного зразка, обґрунтовано фізичну модель формування газових колекторів при відпрацюванні газонасиченого вугільного пласта. В межах розв'язаної задачі проаналізовано чотири стадії процесу повного деформування, а саме: пружна область, на межі міцності, позамежна стадія деформування, область еквівалентної течії. Визначено межі газового колектора, якими слугують характерні точки діаграми деформування породного зразка в режимі заданих деформацій: межа пружної міцності і межа остаточної міцності. Доведено, що структурно-текстурні особливості вуглепородного масиву у взаємозв'язку з перебігу газодинамічних процесів проявляються у зміні об'єму укладених в ньому пір і тріщин, які сумарно становлять простір фільтрації. Одержано знання щодо перенесення встановлених закономірностей зміни проникності і формування зон скопчення вільного метану на реальний породний масив, якщо процес його підробки розглядати як послідовну зміну геомеханічних станів порід. Наукова новизна дослідження полягає у вперше обґрунтованій можливості моделювання напруженого стану перед вибоєм лави еквівалентними стадіями руйнування породного зразка в режимі заданих деформацій. Постадійний порівняльний аналіз внутрішнього механізму формозміни зразків гірських порід уздовж повної діаграми їх деформування надав змогу встановити причинно-наслідкові зв'язки між геомеханічними і газодинамічними процесами у вуглепородних масивах і якісно охарактеризувати загальні тенденції в змінах проникності і об'єму розширення цих зразків. Практичне значення роботи полягає в обґрунтуванні принципу побудови цифрової геомеханічної моделі для виявлення техногенного газового колектора у підробленому вуглепородному масиві.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.542. Assessment of noise impact on coal mine workers including way to/from workplace / A. N. Nikulin, I. S. Dolzhikov, L. V. Stepanova, V. A. Golod // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 151-155. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Purpose — determination of the noise induced permanent threshold shift for a coal miners in five main working professions, taking

into account the noise impact on the way to the workplace and back based on data obtained from personal sound level meters. A strategy is selected for measuring the level of noise exposure at workplaces No. 3 «per workday» (GOST ISO 9612-2016) in a coal mine. Personal sound level meters were attached to the miners' shoulders; they measured the noise level on the way to the workplace, during the work shift (8 hours) and on the way back. The processing of the measurement results was carried out on the basis of a quantitative assessment of the noise impact on workers — according to the noise induced permanent threshold shift (NIPTS). The NIPTS values were calculated for a period from 3 to 30 years for 5 main professions, taking into account the noise impact when moving to the workplace and back. The values of the equivalent noise level at miners' workplaces of are determined, which are 15 to 20 dBA above the maximum permissible equivalent level (80 dBA). Based on the results obtained, a constant shift in the hearing threshold was forecast for workers of five occupations with seniority of 3 to 30 years. A reduction in the hearing threshold of a sinker will amount to 25 dB in 30 years, which corresponds to the occupational disease Stage 3. Constant displacement of the hearing threshold for workers in coal mines, caused by the effect of an increased noise level during the journey to the place of work and back, was revealed. It was found that in order to prevent the development of an occupational disease (sensorineural hearing loss) in underground miners, it is necessary to measure the noise level by using personal sound level meters for an 8-hour working day, taking into account the way time to the workplace and back. Noise exposure assessment should be based on a continuous decrease in the hearing threshold.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.И.543. Automation of the control process by the shearer drum in terms of coal seam hypsometry / A. V. Bublikov, V. V. Tkachov, D. L. Kolosov, G. Gruhler, M. I. Stadnik // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 3. — С. 5-13. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Purpose — to develop a method for synthesizing a fuzzy automatic control system for a shearer drum in terms of coal seam hypsometry basing on the information criterion of the beginning of rock cutting-off by the drum to reduce ash content of the extracted coal. Taking into consideration peculiarities of determining a distinct information criterion of the beginning of rock cutting-off by the drum and regularities of its variations during the shearer operation, a fuzzy inference algorithm is developed for a system of fuzzy automatic drum control in terms of seam hypsometry. In this context, rules of fuzzy productions, parameters of the membership functions of terms of the output linguistic variable system, and fuzzy operations are substantiated according to the recommendations of a classic Mamdani fuzzy inference algorithm. Studies are carried out to analyze the efficiency of the proposed fuzzy inference algorithm basing on the introduced relative parameter of the number of effective control actions formed by the fuzzy control system. Simulation modeling makes it possible to perform comparative analysis of the efficiency of the drum control. In the course of research, an algorithm of fuzzy control of the shearer's upper drum in terms of coal seam hypsometry has been developed basing on the determination of direct and inverse transfer from coal breaking near the seam roof by the shearer drum to rock breaking with the help of statistical analysis of the stator power of a cutting drive motor. For the first time, a method of synthesis of fuzzy automatic control of the drum in terms of seam hypsometry has been proposed. The proposed method is the theoretical basis to solve important scientific and applied problem of the automation of the coal shearer drum in terms of seam hypsometry to reduce ash content of the produced coal.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.И.544. Enhancing energetic and economic efficiency of heating coal mines by infrared heaters / O. Voznyak, N. Spodyniuk, O. Savchenko, I. Sukholova, M. Kasynets // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 104-109. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — to increase the energy and economic efficiency of heating coal mines with infrared heaters through energy saving measures, taking into account the dynamics of the discount rate. To achieve this goal, the task was to conduct an energy audit of the heating system of the mine during its reconstruction according to an improved method, taking into account the dynamics of the discount rate and measures that are not feasible at the same time. When using infrared heating systems, local heating of the working area is provided. As a result, the necessary temperature conditions in the mines are maintained and there is a possibility of creating a local microclimate. A multifactorial experiment was performed and the research results were graphically and analytically described. Furthermore, the method of energy audit, taking into account the effect of complex interaction of factors and the dynamics of the degree of discount, is applied. According to the results of the experiment, a nomogram of the temperature regime of the irradiation area with an infrared heater was constructed, which was approximated by the analytical dependence. The optimal profit from the introduction of energy-saving technologies during operation is EUR 379.2 under the following conditions: replacement of the heating system from stationary to variable with automation; installation of a different num-

ber of infrared heaters NL-12R with power $Q = 1200$ W each; application of the effect of complex interaction of factors. The conducted energy audit of the radiant heating system with the use of infrared heaters during the underground reconstruction showed that non-stationary heating is efficient because it saves energy and has the lowest payback period. The expediency of using infrared heaters in variable mode in both energy and technical and economic aspects has been proved. These measures will provide comfortable conditions in the mine and have a significant economic effect.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.И.545. Ensuring security of economic and informational interests of mining enterprises taking into account innovative technological trends / I. Mishchuk, O. Serdiuk, L. Bekhter, O. Bondarenko // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 2/13. — С. 42-54. — Бібліогр.: 27 назв. — англ.

It was revealed that mining enterprises are poorly focused on rapid introduction of innovative technologies and developments in line with modern technological trends. Conceptual approach to ensuring the security of economic and informational enterprises' interests with innovative technological trends has been developed. Developed approach, in contrast to existing ones, makes it possible to determine directions of ensuring security in current period from perspective of future. It has been substantiated that proposed approach has high scientific explanatory potential for revealing substantive factors that determine current and desired enterprises' economic and informational interests' security state. Highlighting security of economic and informational interests as component which is one of the first is responding to integration of innovation and technology degree will help to improve entire enterprise's economic security ensuring quality. It is proposed to use ratio indicator of IT capital value to sum of fixed and intangible assets as indicator of security state of enterprise's economic and informational interests. Verification of this indicator has been implemented. It is shown that automation of verification makes it possible to exclude subjective decision factor. On basis of verified indicator, state of economic and informational interest's security of mining enterprises was assessed. The value obtained at PrJSC Northern GZK is 1, which corresponds to very high security state. Estimated values at all enterprises in sample are 0 and so they correspond to catastrophic security state. Obtained results are important, since they allow to reasonably make management decisions regarding the directions of ensuring the economic and informational interests security of mining enterprises on basis of IT capital value increasing.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.И.546. Principles for selecting, training and maintaining skills for safe work of personnel for mining industry enterprises / S. G. Gendler, M. V. Tumanov, L. Yu. Levin // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 156-162. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — to reduce the risks of accidents and injuries on the basis of vocational selection of the staff for work in the mining industry, as well as training and maintaining their skills of safe work. To solve the problems considered in the article, the following were used: analysis of information from scientific and technical sources on the influence of psychophysiological factors on occupational injuries; correlation-regression analysis of statistical data on occupational injuries; experimental research on efficiency of miners' work in laboratory and mine conditions at various physical activities. The article substantiates the role and necessity of conducting professional psychophysiological selection procedures for mining workers, monitoring their functional state. The methodology of professional psychophysiological selection procedures, innovative training and behavioral audit is proposed in order to increase the injury protection of workers. Innovative ways of training and maintaining the safe working skills of miners are explored. The role of modern gadgets with installed applications for assessing the severity of physical work in terms of heart rate is investigated. The novelty of this study is to substantiate a comprehensive approach to the preventive precautions against occupational injuries in the mining industry at the stages of personnel selection, training and further control of the consequences of production activities. Principles are developed for selecting, training, and maintaining skills for the safe work of personnel for the mining industry.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.И.547. Ukrainian Mining Forum 2021: papers of International Scientific and Technical Conference, November 4 — 5, 2021 / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». — Дніпро: Журфонд, 2021. — 349 с.: рис., табл. — укр.

Наведено результати теоретичних та експериментальних досліджень з різних аспектів гірництва. Розглянуто проблеми відкритої та підземної розробки родовищ корисних копалин, охорони праці та безпеки робіт на гірничих підприємствах. Висвітлено актуальні питання екології, маркшейдерії, геології, геоінформатики, електропостачання й автоматизації виробничих процесів у гірничій промисловості. Увагу приділено проблемам експлуатації гірничо-транспортного обладнання на шахтах, рудниках і кар'єрах. Розкрито техніко-технологічні особливості ведення гірничих робіт спареними лавами, специфіку моделювання зон змінання та подібнення масиву порід під дією енергії вибуху. Вивчено особли-

вості механіки роботи спеціального породоруйнівного інструменту. Досліджено причини викривлення нафтових і газових свердловин. Розглянуто проблеми ліквідації пожежі із застосуванням камери збору пожежних газів і замулювання виробленого простору з прямою схемою провітрювання.

Шифр НБУВ: СО37916

Див. також: 5.3.66

Загальні питання гірничої справи

5.И.548. Гірничо-геометричний моніторинг та моделювання надр / П. Й. Федоренко, А. В. Переметчик, Т. О. Подойніцина, П. В. Настін // Гірн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 7-13. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Мета роботи — геолого-промислова оцінка покладу корисних копалин, яка передбачає правильне визначення кількості і якості розвіданих запасів, вимагає збору і обробки такого матеріалу, який був би достатнім для складання технічно правильного і економічно обгрунтованого проекту освоєння родовища. Ці вимоги ставлять перед геолого-маркшейдерським забезпеченням гірничих підприємств все більш складні завдання. Забезпечення правильного освоєння родовища є пріоритетною виробничою задачею, що базується на науково обгрунтованій оцінці гірничо-геометричних характеристик покладу корисних копалин та чіткого уявлення про характер та кількість запасів родовища. Методика дослідження полягає у гірничо-геометричному моделюванні та моніторингу надр на основі прогресивних та класичних способів і методик геометризації масиву корисних копалин та вміщуючих порід. Це включає в себе комплекс заходів, спрямованих на збір та оцінку вихідної інформації, її оцінку точності, математичне опрацювання та визначення оптимальних та найефективніших методів вирішення задачі геометризації родовища. Застосовано комплекс методів оцінки мережі опробування та оцінки мінливості вмісту корисного компоненту. Ці методи базуються як на статистичних розрахунках, так і на програмних методах, що реалізуються у геоінформаційних системах. Застосовані методи надають змогу практично розв'язувати задачі гірничого виробництва, пов'язані з оцінкою запасів родовища корисних копалин, їх генезису, характеру залягання, якості, можливості сортування, прогнозування та промислового освоєння. Одержано результати, які надають максимально повне уявлення про характер запасів родовища корисних копалин, можливість промислового освоєння та його послідовність. Показано переваги комплексу методів, що базуються на статистичній оцінці покладу корисних копалин, а також застосування новітніх геоінформаційних систем, що забезпечують можливість якісного і точного підрахунку та оцінки запасів родовища корисних копалин.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.И.549. ГІС-технології для моніторингу і прогнозування розвитку території Кривбасу із урахуванням зонування за ступенем зсувної небезпеки / О. Є. Куліковська, О. І. Суганяка, Ю. Ю. Атаманенко // Гірн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 19-24. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження використання геоінформаційних технологій для моніторингу і прогнозування розвитку території Кривбасу із урахуванням зонування за ступенем зсувної небезпеки. Поставлена мета та завдання дослідження зумовили використання загальнонаукових підходів, логічних законів побудови висновків, спеціальних методів пізнання. Як методологічну основу дослідження вжито сполучення «нейромережевий аналіз». При виконанні завдань дослідження спиралося на світовий досвід застосування геоінформаційних технологій для картування та дослідження зсувів. Інформаційною базою дослідження слугували монографії, збірники наукових праць, періодичні фахові видання, інтернет-ресурси. Сформульовано критерії вибору ефективного геодезичного методу збору просторових даних, який забезпечує оперативне автоматизоване одержання картографічної інформації з заданою точністю і необхідним обсягом інформації для виявлення зсувонебезпечних територій на підставі нейромережевого аналізу. Визначається цільовим спрямуванням даного дослідження для потреб фахівців гірничопромислового комплексу Криворізького регіону. Розроблена карта зонування території за ступенем зсувної небезпеки стане допоміжним матеріалом для початку дослідницької роботи з вивчення просторово-часової зміни структури гірничопромислових ландшафтів Кривбасу та, відповідно, передуванню районуванню гірничопромислових ландшафтів на локальному та регіональному рівнях. Встановлено, що не існує стандартів, що регламентують якість застосовуваних вихідних матеріалів для цілей регіонального зонування зсувних явищ. Більше уваги приділяється локальним методам кількісної оцінки зсувних схилів. Доведено, що з розвитком комп'ютерних технологій автоматизація процесу картування і одержання коректних результатів за допомогою нейронних мереж можливі за рахунок підвищення якості вхідних даних. Рекомендовано для створення цифрової моделі рельєфу використовувати сучасні високоточні геодезичні методи, такі як повітряне лазерне сканування, технології гіперспек-

тральних зйомок; для одержання геологічних даних слід користуватися картами крупнішого масштабу або одержувати дані на інженерно-геологічних свердловинах.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.И.550. Експериментальні дослідження з визначення параметрів електричних двигунів тягового електроприводу кар'єрного електровозу / А. М. Артеменко, О. П. Чорний // Електро-мех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 4. — С. 27-32. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Наведено результати експериментальних досліджень з визначення параметрів тягового електроприводу постійного струму кар'єрного електровозу. Дослідження проведено на базі Кременчуцького національного університету ім. Михайла Остроградського із застосуванням лабораторного дослідного стенду з електромеханічним обладнанням, яке надає змогу імітувати роботу тягового електроприводу, а саме просковзування колісних пар тягового електроприводу і разі зміни умов зчеплення та за відмінностей електричних параметрів тягових двигунів. Визначення параметрів здійснювалось на основі комплексу методів, що ґрунтуються на вимірюваних миттєвих значеннях змінних стану електропривода. Доведено ефективність застосування методу простору стану та методу, який використовує миттєві значення струму і напруги двигуна в квазістатом режимі при живленні від вентильного перетворювача енергії. Результати, одержані у процесі досліджень, свідчать про можливість розрахунку параметрів з точністю, що знаходиться в межах 10 %. Верифікацію одержаних результатів перевірено вирахуванням коефіцієнта детермінації і суми квадратів відхилень для експериментальних даних, розрахованих на основі визначених параметрів. Точність визначення параметрів забезпечується використанням миттєвих значень струму і напруги на суміжних інтервалах часу, причому напруга на якорі формується системою керування і змінюється у часі, забезпечуючи пуск двигуна з обмеженням пускового струму. Розроблений комп'ютеризований лабораторний стенд надає змогу вимірювати миттєві значення змінних стану та проводити розрахунки електричних параметрів тягових двигунів, а також досліджувати статичні, енергетичні та динамічні режими роботи електромеханічних трансмісій транспортних засобів, як у штатних режимах роботи, так і імітувати різні аварійні режими роботи, зокрема боксування.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.И.551. Перспективи та виклики справедливої трансформації вугільних регіонів України / О. О. Вовк, І. О. Рабош, Р. Ф. Харченко, Е. В. Кукуяшний // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 2. — С. 59-72. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Проаналізовано зміни, що відбуваються останніми роками у вугільній галузі України та світу і вивчено заходи з інноваційної діяльності в енергетиці. Виявлено основні цілі, виклики і перспективи справедливої трансформації вугільних регіонів шляхом аналізу сучасного стану вугільної галузі України та світових тенденцій. Визначено інструменти державної політики щодо забезпечення вивільнених працівників вугільних регіонів робочими місцями у разі ліквідації/трансформації шахт та встановлено альтернативи політики сприяння зайнятості вивільнених працівників для прийняття ефективних рішень. Вивчено особливості та чинники створення технологічних або екотехнологічних парків на базі вугільних підприємств. Зроблено висновок, що одним з ефективних рішень справедливої трансформації вугільних регіонів може бути трансформація/перетворення шахти як державного підприємства у паркову систему шляхом залучення енергетичних компаній. Перспективними є реалізація інвестиційних проектів з використанням інфраструктури шахти для іншого виду діяльності. Значна робота має приділятися програмам створення робочих місць і навчання/перенавчання/перекваліфікації працівників, проектуванню індустріальних парків та реалізації інноваційних проектів.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.И.552. Підвищення безпеки при проведенні піднятих виробок в шахтах / О. Є. Лапшин, О. О. Лапшин, М. В. Худик // Гірн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 51-55. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Мета дослідження — підвищення безпеки праці при проведенні гірничих виробок в умовах шахт. Для видобутку корисних копалин (залізна руда, кам'яне вугілля, мідні руди та ін.) при їх підземній розробці, гірничовидобувні підприємства проходять велику кількість гірничих виробок різного призначення (горизонтальні, вертикальні, похилі). Наявність розгалуженої системи гірничих виробок у шахтах створює великі труднощі для створення безпечних та комфортних умов праці за якістю складу шахтної атмосфери. Внаслідок низької ефективності вентиляції у вибоях тупикових виробок можуть відбуватись одиночні та групові гострі професійні отруєння, особливо при проведенні піднятих виробок, оскільки отруйні гази легші за повітря і збираються у верхній частині такої виробки. На основі аналізу умов проведення піднятих гірничих виробок та узагальнення літературних джерел було визначено основні небезпечні і травмуючі фактори, а також описано заходи для зменшення їх негативного впливу на працюючих. Надано характеристику небезпечного пилогазового утворення при проведенні піднятих виробок буропідливним спосо-

бом та обґрунтовано метод його знешкодження за допомогою активованої водоповітряної суміші. Розроблено конструкцію установки для знешкодження і видалення шкідливих пилогазових утворень після піднятих шпурів за межі піднятих виробок. Застосування технічних засобів, які утворюють водоповітряну суміш, надає змогу нейтралізувати отруйні гази протягом регламентованого проміжку часу. Наведено кількісні величини і концентрації шкідливих речовин, що утворюються під час піднятих шпурів у вибоях виробок, здійснено аналіз способів і засобів їх неефективного провітрювання. Розроблено пристрій для знешкодження і видалення шкідливих пилогазових утворень з вибою виробки, що надає змогу підвищити безпеку працюючих при проведенні піднятих виробок в умовах шахт. Надано організаційний алгоритм виконання робіт для проведення піднятих виробок в умовах шахт.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.И.553. Про вплив мінеральних домішок на виявлення небезпечних властивостей вугільних шахтопластів / Є. С. Руднєв, М. І. Антощенко, Е. М. Філатєва, Ю. А. Романченко // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 85-95. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Мета роботи — встановити можливу відповідність між метаморфічними процесами зі штучною температурною деструкцією вугілля та їх озоленням для виявлення компонентів мінеральних домішок, які можуть впливати на прояв небезпечних властивостей вугільних шахтопластів. Проведення досліджень базувалося на порівнянні метаморфічних процесів, що відбувалися при певному температурному режимі в надрах Землі та одержанні штучного вугілля та їх озолення. Проведені дослідження надали змогу розкрити важливу роль мінеральних домішок у формуванні небезпечних властивостей вугільних шахтопластів. Це зумовлено як значним можливим вмістом мінеральних домішок у вкопному вугіллі, так і одночасним знаходженням основних компонентів, що визначають небезпечні властивості шахтопластів (вуглець, водень, сірка, кисень і волога), як в органічній, так і в мінеральній частині вкопного вугілля. Для вдосконалення нормативної бази щодо безпечного ведення гірничих робіт необхідно врахувати особливості властивостей вкопного вугілля, зумовлені наявністю в них мінеральних домішок. У сучасних нормативних документах щодо безпечного ведення гірничих робіт використовується без належного наукового обґрунтування, у загальному випадку, декілька показників: масовий вихід летких речовин при термічному розкладанні вугілля, об'ємний вихід летких речовин, товщина пластичного шару та логарифм шпигом електроопору антрацитів. Їх значення віднесено до сухої беззольної маси лише органічної речовини. Це виключає розгляд впливу мінеральних домішок на прояв небезпечних властивостей вугільних шахтопластів під час проведення гірничих робіт. У багатьох випадках вміст вологи та сірки є критеріями прояву небезпечних властивостей шахтопластів. Вони відносяться до невід'ємних компонентів як органічної, так і мінеральної складової вугілля. Частка мінеральних домішок у вугіллі окремих шахтопластів може становити понад 40 %. Присутність у мінеральних домішках кисню, водню, сірки та вологи суттєво впливає на прояв небезпечних властивостей шахтопластів під час проведення гірничих робіт. Вміст мінеральних домішок у вкопних вугіллях в інженерних розрахунках можна визначити на підставі зольності вугілля за відомими емпіричними залежностями з поправкою на вміст загальної сірки та в деяких випадках вуглекислого газу. Доведено суттєвий вплив мінеральних домішок у вкопному вугіллі на прояв небезпечних властивостей шахтопластів під час проведення гірничих робіт. Одержані результати надають змогу обґрунтувати методику спільного використання органічних і мінеральних складових вкопного вугілля для достовірного прогнозу прояву небезпечних властивостей шахтопластів та вдосконалення нормативної бази їх безпечного відпрацювання.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.554. Типізація шахтних полів за спільними ознаками для умов шахт ПРАТ «ДТЕК Павлоградвугілля» / С. Ф. Власов, С. Є. Тимченко, Є. В. Молдаванов // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2. — С. 33-39. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Мета роботи — оптимізувати параметри розрахунків за просторового моделювання геомеханічних процесів під час посування очисного вибою. У роботі використано статистичний метод дослідження гірничотехнічних і геологічних даних, який спрямовано на збір первинного статистичного матеріалу, обробку, систематизацію та групування за спільними ознаками, від характеристик окремих елементів до узагальнюючих показників у формі абсолютних, відносних або середніх величин упорядкування, обробки й інтерпретації даних. Представлено кластерний аналіз умов по шахтних полях. З-поміж п'ятнадцяти гірничотехнічних та геологічних параметрів, які впливають на крок посадки основної покрівлі, було визначено дві однорідні групи шахтних полів, задля спрощення розрахунків, а у подальшому — пошуку об'єктивних закономірностей. Побудовано дендрограму типізації шахтних полів. На базі зібраних матеріалів технічної документації по вугледобувних підприємствах ПРАТ «ДТЕК Павлоградвугілля», шляхом застосування кластерного аналізу, вперше було виконано типізацію шахтних полів за допомогою гірничотехнічних, а також геологічних умов, що впливають на ефективність видобутку вугі-

ля, задля виконання адекватного опису досліджуваної моделі. Кластерний аналіз надасть змогу значно скоротити обсяг розрахунків у моделюванні геомеханічних процесів, підвищити надійність розрахунків шляхом ймовірно-статистичних уявлень про природу та механізм посадки основної покрівлі. Виконання типізації умов у подальшому надасть змогу виконати моделювання покровогого переміщення очисного вибою у просторовій геомеханічній моделі виїмкової ділянки задля прогнозу впливу гірничо-технічних і геологічних умов на технологію очисного виїмання та підвищити ефективність видобутку кам'яного вугілля в Західному Донбасі.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.555. Rigidity effect of the mine geophone mounting on its frequency response / О. Shashenko, Yu. Golovko, D. Klymenko // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 3. — С. 44-50. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Purpose — to determine the rigidity effect of the changes in mine geophones mounting on the frequency response of the recorded seismoacoustic signals. Operational calculus and frequency analysis are used. The dependences of the frequency characteristics of geophones under coupling conditions with the rock are studied. A possibility is shown of qualitative change in the recorded signal when changing the rigidity of installation of the case of a geophone; moreover, increase in rigidity can result in both increase and decrease in the amplitude of frequency components in a fixed frequency range. The calculations are performed for the parameters characteristic of the current use of geophones and the most common rocks. Electrodynamic velocimeter and piezoelectric accelerometer were considered separately. Frequency response changes in the seismoacoustic signal recorded by the geophone can be caused by the changes in the rigidity at the coupling between the geophone and the rock. The ratio of the installation frequency to the natural frequency of the geophone can serve as an indicator of the possible rigidity effect. Numerical values of this indicator are proposed. Practical value. Critical analysis of the obtained seismoacoustic data, taking into account the possible changes in the geophone installation rigidity in the measurement time. The need to determine the frequency of the geophone mounting in their initial mounting and periodic control to this parameter for further operation.

Шифр НБУВ: Ж16377

Див. також: 5.И.539, 5.И.621

Буріння. Буропідривні роботи

5.И.556. Гідравлічна модель змішування потоків / Д. О. Паневник, О. В. Паневник // *Нафтогаз. енергетика.* — 2021. — № 2. — С. 42-48. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

На основі теорії зануреного струменя, що рухається в супутньому потоці, запропоновано гідравлічну модель робочого процесу свердловинного струминного насоса у вигляді центральної потенціальної і коаксильної кільцевої течії. Під час побудови гідравлічної моделі враховано геометричні розміри елементів проточної частини струминного насоса та співвідношення витрат робочого і ін'єктованого потоку свердловинної ежекційної системи. Центральна потенціальна течія характеризується постійним профілем швидкостей. Периферична зсувна кільцева течія відзначається нерівномірним розподілом кінематичних параметрів і може бути апроксимована за допомогою елементарних функцій. Запропонований профіль швидкостей в кільцевому приміжевому шарі зберігає наблизену автономність упродовж всієї початкової ділянки робочого потоку струминного насоса. Для характеристики нерівномірності розподілу кінематичних параметрів у камері змішування струминного насоса використано співвідношення середньої та максимальної швидкостей змішуваних потоків. У процесі інтегрування запропонованих профілів швидкостей одержано аналітичну залежність, що зв'язує узагальнений коефіцієнт нерівномірності розподілу кінематичних параметрів в камері змішування струминного насоса з характеристиками свердловинної ежекційної системи. Відповідно до одержаної аналітичної залежності величина коефіцієнта нерівномірності розподілу кінематичних параметрів прямопропорційно залежить від відстані між робочою насадкою і камерою змішування струминного насоса. Запропонована модель розподілу швидкостей у вхідному перерізі камери змішування надає змогу зменшити похибку аналітичного визначення напору струминного насоса і підвищити ефективність проектування параметрів експлуатації свердловинної ежекційної системи.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.И.557. Особливості впливу активних середовищ на механізм дезінтеграції гірських порід вибухом / А. Ю. Антонов // *Гірн. вісн. наук.-техн. зб.* — 2021. — Вип. 109. — С. 46-50. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Мета роботи — встановлення залежності якості дроблення гірської маси та її зменшення привибухових навантаженнях від впливу полярності середовища, що контактує з матеріалом в момент вибуху, вивчення нових можливостей використання поверхнево-активних речовин, а також дослідження даного фактору впливу на подальші процеси переробки. Проведений аналіз теоретичних і практичних досліджень впливу середовища на результа-

ти навантажень механічного характеру на зразки різних гірських порід і матеріалів підтвердили актуальність даних досліджень, лабораторних експериментів і можливого подальшого промислового випробування задля вивчення впливу ефекту Ребіндера на дезінтеграцію міцних порід при вибухових навантаженнях. Зроблено заділ по вивченню механізму впливу середовищ різної полярності при вибуховому навантаженні різної інтенсивності на результати руйнування. Встановлено екстремальний характер впливу поверхнево-активних речовин на якість дроблення гірських порід. Знайдено нові можливості для ефективного руйнування масиву. Проведені експерименти свідчать про те, що впровадження технічних рішень, які забезпечили б створення в момент вибуху з підвищеним вибуховим навантаженням середовища з високим вмістом води, водяної пари або аерозолу з високою концентрацією води, надало б змогу зменшити питомі витрати енергії на подальше дроблення і подрібнення матеріалу на 15 — 25 %. Встановлено, що ефективність вибухового навантаження гірської маси залежить від полярності середовища, що контактує з матеріалом в момент вибуху. Для гідрофільних мінеральних агрегатів ефективність вибухового руйнування підвищується з ростом полярності середовища. Вплив полярності середовища на результати вибухового руйнування посилюється зі зростанням вибухового навантаження (питомою витрати вибухової речовини) і має деяке оптимальне значення, залежне від властивостей мінеральної системи. За вибухового руйнування гідрофільних мінеральних систем у водному середовищі введення поверхнево-активних добавок (ПАР), які активно адсорбуються на твердій фазі, інтенсифікує процес руйнування. При перевищенні критичної концентрації міцелоутворення ефективність дії ПАР знижується. Подрібнення рудної маси, підірваної в сильнополярному середовищі, відбувається з більшою швидкістю і меншим шламутворенням, ніж маси, підірваної в неполярному середовищі.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.И.558. Розробка методу оцінки сейсмічного ефекту короткосповільненого підривання у кар'єрах для сейсмічної безпеки навколишніх будівель і споруд: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.15.03 / Д. В. Хлевнюк; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». — Київ, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено вирішенню актуального для кар'єрів науково-практичного завдання визначення параметрів сейсмовибухових хвиль, що формують сейсмічну дію короткосповільнених масових вибухів у кар'єрах та підвищують безпеку навколишніх будівель і споруд. Запропоновано оцінку сейсмоефекту короткосповільненого підривання (КСП) системи свердловинних зарядів, яка полягає в урахуванні пауз сповільнення кожного заряду вибухової речовини (ВР) і кількості ступенів сповільнення розосереджених свердловинних зарядів з інтервалами сповільнення, які не перевищують 90° зсуву фаз між ними, в т. ч. і за наявності непланового часового розкиду їх ініціювання. Одержано розрахункові параметри сейсмічних хвиль на рівні допустимих похибок сейсмометричного апаратури. Розроблено й упроваджено рекомендації з визначення параметрів ВР і відстаней до них, що забезпечують сейсмічну безпеку важливих об'єктів державного значення.

Шифр НБУВ: РА445922

5.И.559. Control of density and velocity of emulsion explosives detonation for ore breaking / М. М. Kononenko, О. Ye. Khomenko, I. L. Kovalenko, М. V. Savchenko // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 2. — С. 69-75. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — development of a new procedure for calculating the density of emulsion explosives (EE), that will allow determining the detonation velocity along the charging length, depending on the inclination of boreholes during ore breaking. A calculation method for the redistribution of EE density and mass in boreholes at different angles of inclination has been developed by using the well-known laws of hydrostatics. Measurement of the detonation velocity of the EE Ukrainit-PP-2B was conducted by using the method of polygon experimental tests. The numerical simulation of changes in the detonation velocity of explosives in boreholes was conducted by using the proposed method and established regularities. Methods of calculation of EE density changing along the charging column length under the action of hydrostatic pressure at different angles of inclination of both ascending and descending boreholes have been developed. Based on experimental data, regularities of detonation rate changing from density and charge diameter for EE Ukrainit-PP-2B, varying according to exponential law have been established. The rational initial density of EE Ukrainit-PP-2B has been established for ores breaking by boreholes, which is equal to 800 — 1000 kg/m³, at which the detonation rate along the length of the charge column at different angles of inclination of the boreholes is maintained. The obtained results will allow controlling density and detonation velocity during ore breaking. The density of EE increases in the formed charging column under the action of hydrostatic pressure: in ascending boreholes — from the face, while in descending boreholes — from the brow. Application of the calculation results of EE density at different inclination angles of boreholes makes it possible to determine in the charge column sections with its critical values more than 1410 kg/m³, at which a sharp attenuation of the

detonation rate begins. Consideration of this phenomenon makes it possible to prevent the occurrence of failures at the explosion of charges in boreholes during ore breaking.

Шифр НБУВ: Ж16377

Буріння свердловин

5.И.560. Аналіз роботи ступінчастих КНБК з використанням обмежувача ексцентриситету для буріння свердловин діаметром 393,7 мм / І. В. Воевідко, А. І. Різничук, В. В. Токарук, І. Ю. Піруг // Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 2. — С. 23-30. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

За результатами аналізу теоретичних і практичних досліджень буріння стовбурів великого діаметра запропоновано методику проектування компоновок низу бурильної колони (КНБК) з двома породоруйнівними інструментами, що враховує геологічні і технічні фактори, які мають вплив на формування траєкторії свердловини. Обґрунтовано перспективи керування напрямком стовбура свердловини з використанням обмежувача величини ексцентриситету. Проведено розрахунок двовибірних КНБК за різних діаметрів обмежувачів ексцентриситету, які надають змогу досягнути ексцентриситету 10, 20, 30 і 40 мм. Проведено аналіз роботи зазначених КНБК у процесі буріння свердловини до глибини 900 м. Наведено аналіз в області спорудження глибоких свердловин великого діаметра та обґрунтовано ефективність буріння щільного стовбура меншого діаметра з одночасним формуванням кінцевого діаметра з допомогою розширювача. Наведено стислий аналіз сучасних закордонних і вітчизняних досліджень та публікацій, що стосуються розширення щільного стовбура свердловини, а також розглянуто вплив ексцентриситету розширення на пружно-деформаційний стан КНБК і, як результат, на процес викривлення свердловини. Зроблено висновок про можливість використання явища ексцентричного розширення для керування траєкторією стовбура свердловини. Наведено графічні залежності зміни інтенсивності викривлення свердловини при поглибленні з використанням обмежувача ексцентриситету для конкретної КНБК, що включає долодо діаметром 295,3 мм і розширювач розміром 393,7 мм. Показано, що з такого типу компоновок за різних значень ексцентриситету можна досягти інтенсивності викривлення свердловини в діапазоні від 0 град/10 м до 0,44 град/100 м. Наведено графічні залежності зміни ексцентриситету з поглибленням свердловини при бурінні в породах з буровим індексом анізотропії 0,0075, які свідчать про зміну напрямку і величини ексцентриситету в процесі буріння. Наведено графічні залежності зміни зенітного кута свердловини з її поглибленням для КНБК з різними діаметрами обмежувача ексцентриситету. Графічні залежності свідчать, що при використанні обмежувачів різних розмірів, які надають змогу керувати ексцентричним зміщенням розширювача на кінцевій глибині буріння ділянки 500 м, можна зменшити зростання зенітного кута свердловини з 17,5 град до 10 град. Зроблено висновок про те, що, використовуючи обмежувачі величини ексцентричного зміщення розширювача по відношенню до щільного стовбура, можна керувати викривленням свердловини при спорудженні її умовно вертикальних і похило спрямованих ділянок.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.И.561. Визначення параметрів кулачкового вузла фіксації пристрою для відвинування прихоплених труб у свердловині / С. Ю. Гаврилів, М. М. Лях, Ю. Л. Гаврилів, Р. О. Дейнега, В. В. Тирлич // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2020. — № 2. — С. 61-70. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Підвищення ефективності ремонтних робіт при ліквідації аварій з бурильними трубами у свердловині є надзвичайно актуальним завданням нафтопромислових підприємств, що досягається застосуванням спеціальних пристроїв та інструментів. Проведено огляд досліджень і публікацій по цій темі. Авторами запатентовано пристрій для відвинування труб у свердловині, у вузлі фіксації якого запропоновано використання блоку ексцентрикових кулачків, і виготовлено його експериментальну робочу модель для досліджень в обсадній колоні з номінальним діаметром $D = 114$ мм. Цикл роботи пристрою для відвинування труб у свердловині складається з основних трьох періодів: вільного ходу, заклинювання водила пристрою для відвинування прихоплених труб і періоду розклинювання. Проаналізовано умови роботи вузла фіксації пристрою в перших двох періодах. Виведено залежності силових і геометричних параметрів вузла фіксації пристрою від кута повороту кулачків. Запропоновано математичну модель для визначення сили притискання кулачків до обсадної колони під час вільного ходу, моменту сил тертя і потужності для конкретного випадку. Встановлено залежність максимально допустимого початкового кута заклинювання від коефіцієнта тертя і геометричних параметрів пристрою. Визначено кут підйому робочої поверхні кулачків. Це надає можливість вибрати геометричні параметри, в тому числі і форму контактуючої поверхні кулачка механізму фіксації. Опорно контактуючу поверхню утворено переміщенням формуютьоючої твірної по спіралі Архімеда. Після обґрунтування додаткових параметрів блоку кулачків для виконання умо-

ви міцності його матеріалів планується проведення випробувань пристрою для відвинування труб в промислових умовах ТОВ «Факторіал» м. Полтава.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.И.562. Визначення характеристик струминного насоса при його асиметричному обертанні в свердловині / Д. О. Паневник // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 2. — С. 55-65. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

На основі використання закону збереження моменту кількості руху рідини паралельних змішуваних потенціальних потоків з лінійним розподілом тангенціальних швидкостей і радіальним зміщенням відносно осі свердловини запропоновано гідралічнумодель робочого процесу низьконапірного струминного насоса для умов його асиметричного обертання. В ході виведення рівняння напірної характеристики низьконапірного струминного насоса за його асиметричного обертання в свердловині використано закон збереження енергії потоку у вигляді рівняння Бернуллі та закон збереження суцільності змішуваних течій. Для характеристики нерівномірного розподілу кінематичних параметрів у камері змішування струминного насоса введено коефіцієнт нерівномірності у вигляді співвідношення середніх та осьових колових швидкостей змішуваних потоків. Витрати робочого, інжектованого та змішаного потоків визначаються шляхом інтегрування прийнятих профілів швидкостей у вхідному та вихідному перерізах камери змішування струминного насоса. Розроблена гідралічна модель надала змогу одержати безрозмірну відносну форму рівняння для визначення додаткового напору струминного насоса, викликаного його асиметричним обертанням у свердловині. Величина додаткового динамічного напору зростає зі збільшенням колової швидкості та зменшенням швидкості робочого потоку. Повний напір, створюваний струминним насосом, розраховується шляхом сумування додаткового напору та напору, одержаного для нерухомої ежекційної системи. Обертання свердловинної ежекційної системи викликає зростання напору та коефіцієнта корисної дії струминного насоса. Запропонована гідралічна модель може використовуватись для підвищення ефективності прогнозування режиму роботи струминного насоса у складі компоновок для буріння та очищення вибою свердловин.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.И.563. Електрогідралічна адаптивна гідроімпульсна система / В. М. Сліденко, С. П. Шевчук // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 3. — С. 41-46. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Наведено результати досліджень функціонування електрогідралічної адаптивної гідроімпульсної системи з визначенням оптимального діапазону енергії зарядки гідрошневмоакумулятора. На основі ряду Тейлора синтезовано диференціально-різницьеву перетворення та сформовано і реалізовано на ЕОМ ітераційний цикл для розрахунку руху бойка гідромолота, який характеризується залежностями, що відображають динамічні процеси у відповідності до циклограми функціонування гідромолота. Встановлено діапазон регулювання енергії зарядки залежно від ходу спряжених бойка і клапана в межах 1,7 — 3,05 кДж; та об'єму камери пневмоакумулятора 2,6 — 3,05 кДж. Максимальні значення діапазонів регулювання, відповідно: 1,35 кДж та 0,45 кДж. Для визначення параметрів керування процесом адаптації експериментально, в межах промислових випробувань варіанта гідроімпульсної системи впливу на колектор нафтової свердловини, встановлено, що стабілізація коливань від імпульсної дії, залежно від умов робочого середовища, досягається за час 10 — 15 с. Розроблену електрогідралічну адаптивну гідроімпульсну систему рекомендовано до впровадження у виробництво.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.И.564. Застосування удосконалених технічних засобів для забезпечення дослідження газонасичених пластів у процесі буріння / М. М. Рой // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2020. — № 2. — С. 53-60. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

У зв'язку з розробленими способами дослідження газових свердловин для стаціонарних та нестаціонарних припливів газу до вибою свердловини на одному фактично відпрацьованому режимі дослідження вимальовується нова перспектива. Полягає вона в тому, що дослідження можливо проводити не лише в обсаджених колонами свердловинах. Це певною мірою наближає дослідження до випробування пластів у процесі буріння. На практиці така ідея ще далека від реалізації, хоча це не значить, що до неї не треба намагатися наблизитися. І дійсно, такі спроби вже відомі і вони були успішними для свердловин невеликих глибин. Ці спроби виявили потреби і вказали напрямку вдосконалення щодо технологічних прийомів та технічних засобів. Важливу роль відіграє і якість самого обладнання, бо більші глибини вимагають більш якісного обладнання. Оскільки мова може йти про настійні колектори і про можливі високі тиски газової продукції, такі проблеми мають вирішуватись комплексно. Тобто і технологічні підходи і технічні засоби для задоволення їх вимог мають бути враховані одночасно. Зрозуміло, що в одній публікації всі ці потреби врахувати неможливо. Тому ставилось за мету торкнутися питання удосконалення технічних засобів для дослідження газових свердловин у процесі буріння. Якість технічних засобів має

задовольняти вимогам не лише надійності при роботі в середовищі можливо високого тиску. Вона має забезпечувати можливість у принципі здійснювати покладені не технічні засоби задачі, з одного боку, а, з іншого, надавати можливість одержувати достовірні результати досліджень. Бо вимоги до фактичних даних єдиного відпрацьованого режиму дослідження досить високі. Подальше оброблення одержаних даних дослідження надасть можливість одержати газогідродинамічні параметри досліджуваних пластів, а вже на їх основі вирішуватиметься питання про продуктивні характеристики і перспективність досліджуваних об'єктів. В даній роботі як удосконалене обладнання запропоновано вдосконалену конструкцію пакера розбурюваного і клапана запірно-поворотного промивального. Вони відносяться до комплексу підземного обладнання. В компоновці з іншим випробувальним обладнанням вони забезпечують проведення випробувань газонасичених пластів у режимі пробної експлуатації.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.И.565. Математичне моделювання системи зменшення втрат енергії в агрегатах трансмісії підійомних установок для ремонту свердловин / С. І. Криштопа, Л. І. Криштопа, І. М. Микитій, М. М. Гніп, Ф. В. Козак // Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 2. — С. 106-119. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Вирішено проблему зниження втрат енергії в трансмісійних агрегатах підійомних установок для ремонту свердловин. Запропоновано метод швидкого прогріву та підтримання оптимального температурного режиму в трансмісійних агрегатах підійомних установок за рахунок використання теплоти відпрацьованих газів. Проведено аналіз особливостей конструкції трансмісії підійомних установок для ремонту свердловин. Виконано дослідження в'язкісно-температурних характеристик сучасних трансмісійних олив та температурного режиму в трансмісійних агрегатах. Запропоновано математичну модель виділення енергії в агрегатах трансмісії під час експлуатації підійомних установок. Визначено втрати енергії на тертя в підшипниках трансмісійних механізмів підійомних установок. Запропоновано метод зменшення втрат енергії в агрегатах трансмісії підійомних установок для ремонту свердловин. Виконано експериментальні дослідження реалізації запропонованого методу. Встановлено залежність втрат потужності в коробці перемикачів передач підійомних установок моделі УПА 60/80А залежно від температури та сорту трансмісійної оливи. Наведено результати розрахунків перевитрат палива в коробці перемикачів передач підійомної установок моделі УПА 60/80А з різними силовими приводами та за різних температур трансмісійної оливи.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.И.566. Про можливість застосування імітаційного моделювання для дослідження та проектування ущілювачів універсальних превенторів / В. В. Михайлюк, І. І. Чудик, Ю. Р. Мосора // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 1. — С. 53-61. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Керування свердловинами у процесі їх спорудження є одним з важливих чинників забезпечення безпеки технологічного процесу. Для керування свердловинами застосовують противикидне обладнання, до складу якого входять універсальні превентори. Це стосується нафтових і газових свердловин, а також свердловин, що забезпечують дегазацію вугільних пластів для зменшення їх газодинамічної активності. Технологічні процеси безпечного ведення робіт вимагають розширення функціональних можливостей вузла ущілювання універсального превентора з одночасним забезпеченням його високих експлуатаційних характеристик. Одним з визначальних факторів для забезпечення необхідної довговічності ущілювачів за різноманітних режимів експлуатації є дослідження їх напружено-деформованого стану. Розглянуто можливість використання імітаційного тривимірного моделювання для дослідження впливу геометрії армуючих металевих вставок ущілювача на його напружено-деформований стан в цілому. З цією метою запропоновано спосіб визначення та визначено константи матеріалу для реалізації моделі Муні — Рівліна, якою описується поведінка малостискувальної гуми в програмних продуктах на базі методу кінцевих елементів. Встановлено, що дві константи матеріалу можна застосовувати для імітаційного моделювання ущілювача універсального превентора з деформаціями, які не перевищують 150 %. Для моделювання ущілювача з більшими деформаціями (до 600 %) необхідно визначити більше констант. Достовірність одержаних результатів проведених досліджень моделей характеризується сукупною похибкою експериментальних і теоретичних досліджень до 5 %. Таким чином, створено передумови та підтверджено можливість використання імітаційного моделювання для дослідження та проектування елементів універсальних превенторів з підвищеними експлуатаційними характеристиками.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.И.567. Техніко-технологічне забезпечення для запобігання руйнуванню стінок свердловин / А. І. Різничук, О. С. Бейзик, І. І. Витвицький, Л. В. Павлишин, Р. Б. Стецюк, Ю. Д. Волошин // Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 1. — С. 25-38. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

На сучасному етапі розвитку вітчизняної газовидобувної галузі проблема нарощування обсягу видобування вуглеводнів є надзвичайно актуальною. В динаміці спостерігається значне зростання обсягів буріння скерованих свердловин, що в більшості випадків призводить до прихоплення бурильної колони і суттєвого зростання матеріальних витрат та виробничого часу на їх ліквідацію. Забезпечення цілісності стінок свердловин у процесі буріння є першочерговою і вкрай важливою проблемою в системі заходів, спрямованих на поліпшення якості і підвищення техніко-економічних показників їх спорудження. Роботу присвячено удосконаленню технології запобігання руйнуванню стінок скерованих свердловин шляхом впливу техніко-технологічних та гірничо-геологічних чинників на зміну напружено-деформованого стану масиву пристовбурової зони свердловини. Проаналізовано виробничий матеріал щодо причин виникнення прихоплення бурильної колони у процесі спорудження свердловин на родовищах ДДз і встановлено, що до втрати рухомості бурильного інструмента здебільшого призводять порушення стійкості стінок свердловини внаслідок осипання та обвалювання гірських порід, а також утворення жолобних виробок на стінках свердловини. Таких ускладнень не вдалось уникнути недотриманням режимно-технологічних параметрів при поглибленні свердловини ні врахуванням рекомендацій щодо зменшення жолобоутворень на стінках свердловини, ні проведенням заходів із запобігання осипанню та обвалюванню гірських порід. Відомі науково-практичні методи та підходи щодо запобігання втрати стійкості стінок свердловини не надають змогу усунути зазначену причину ускладнень, бо велику роль відіграє правильний підбір компоновки низу бурильної колони (КНБК), а також розробка заходів для зниження інтенсивності каверно- і жолобоутворення. Запропоновано заходи щодо запобігання каверно- та жолобоутворення у процесі буріння похило-скерованих свердловин. Проаналізовано фактори, що впливають на стійкість стінок свердловини в умовах, схильних до осипань і обвалювань гірської породи. Встановлено і обґрунтовано доцільність використання ванн для зміцнення стінок свердловини у відкладах глинистих гірських порід. Запропоновано рецептуру модифікованої паливно-бітумної ванни, термін дії якої у 1,5 — 5 разів більший у порівнянні з паливно-бітумною ванною. Запропоновано методику прогнозування інтервалів, схильних до ускладнень, пов'язаних з втратою стійкості стінок свердловини. За промисловими даними запропоновано технологію встановлення паливно-бітумної ванни для запобігання жолобоутворенню у процесі буріння свердловин. Для ліквідації жолоба у свердловині запропоновано КНБК, яка складається зі ступінчастих обважнених бурильних труб з одночасним встановленням конічних перехідників у місця переходу від більшого діаметра елемента бурильної колони до меншого та ексцентричного твердосплавного долота.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.И.568. Технології уловлювання техногенного діоксиду вуглецю та перспективи його утилізації у виснажених нафтогазових родовищах / С. В. Матківський // Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 2. — С. 31-41. — Бібліогр.: 30 назв. — укр.

Проблема глобального потепління і зміни клімату вимагає глобальних зусиль для зниження негативного впливу на атмосферу. Уловлювання діоксиду вуглецю є ключовою стратегією в досягненні цілей щодо зниження забруднення навколишнього середовища. Зниження забруднення атмосфери можливо досягнути шляхом скорочення частки вихопного палива в енергетичному балансі, впровадження технологій виробництва електроенергії з поновлюваних джерел та підвищення енергоефективності виробництва. Важливим кроком на шляху до декарбонізації є впровадження технологій уловлювання діоксиду вуглецю на великих промислових підприємствах. Ці технології передбачають уловлювання діоксиду вуглецю під час спалювання вугілля або газу та його транспортування до місця захоронення з наступним його зберіганням без контакту з атмосферою. Найбільш поширеними є технології уловлювання діоксиду вуглецю після спалювання, до спалювання та із спалюванням збагаченого киснем палива. Діоксид вуглецю, що виділяється з димових газів, може бути використаний в комерційних цілях як сировина для харчової та хімічної промисловості. Перспективним напрямом утилізації великих об'ємів діоксиду вуглецю є його нагнітання у виснажені нафтогазові родовища з метою підвищення їх вуглеводневилучення. Використовуючи основні інструменти гідродинамічного моделювання, проведено дослідження з підвищення вуглеводневилучення Гадяцького нафтогазоконденсатного родовища в умовах прояву водонапірного режиму. На основі результатів проведених досліджень встановлено, що у випадку впровадження технології нагнітання діоксиду вуглецю в поклад горизонту В-16 досягається підвищення кінцевого коефіцієнта вилучення газу на 2,95 %, а конденсату на — 1,24 % від залишкових запасів вуглеводнів. Результати проведених досліджень свідчать про значні перспективи використання діоксиду вуглецю в нафтогазовому секторі України в межах всього процесу декарбонізації енергоємного виробництва.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.И.569. Удосконалення технології запобігання руйнуванню стінок скерованих свердловин: автореф. дис. ... канд. техн. наук (д-ра філософії): 05.15.10 / А. І. Різничук; Івано-Франківський

національний технічний університет нафти і газу. — Івано-Франківськ, 2020. — 20 с.: рис. — укр.

Удосконаленню технології запобігання руйнуванню стінок скерованих свердловин, шляхом впливу техніко-технологічних та гірничо-геологічних чинників на зміну напружено-деформованого стану масиву пристовбурової зони свердловини. Вдосконалено аналітичний метод розрахунку сил притискання бурильного замка до стінки свердловини з урахуванням техніко-технологічних і гірничо-геологічних чинників буріння в довільному інтервалі викривлення. Встановлено залежність контактних напружень, які виникають в гірській породі на поверхні стінки свердловини від часу взаємодії з нею бурильного замка. Оцінено величини напружень і фронту їх розповсюдження у масиві гірської породи стінки свердловини від дії на неї бурильного замка. Подано рецептуру паливно-бітумної ванни яка надає змогу підвищити початкову міцність гірських порід на стиск, що забезпечить цілісність стінок стовбура. Розроблено експериментальну установку і подано технологію експериментальних досліджень з можливістю зміни температури та репресії. Запропоновано методи та засоби експериментального дослідження енергопередавальних функцій бурильної колони, які розширюють можливості вдосконалення їх конструкцій і умов експлуатації. Запропоновано, за промисловими даними, технологію встановлення паливно-бітумної ванни для запобігання жолобоутворенню, а для ліквідації жолоба у свердловині — компоновку низу бурильної колони.

Шифр НБУВ: PA446272

5.И.570. Analytical studies concerning resistance of stressed rocks to disintegration / S. V. Tunyna, I. I. Chobotko // Вісн. Донец. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2. — С. 83-88. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Мета дослідження — проведення аналізу стану питання в області дослідження взаємодії породоруйнівних елементів робочих органів видобувних комбайнів з напруженими гірничими породами. Здійснено розрахунок ефективних режимів руйнування складнопружених порід й параметрів породоруйнівних органів комбайнів на ступінь природної напруженості порід, які руйнуються у привибійній зоні. Обґрунтовано необхідність врахування ступеня напруженості порід, так як показник супротиву зразків порід руйнуванню, вільних від напружень, суттєво відрізняється від показника, одержаного з врахуванням напруженого стану порід природного масиву. Встановлено основні залежності й запропоновано рекомендації з розрахунку зусиль руйнування напружених порід тангенціальними і лобовими дисковими шарошками з врахуванням напруженості порід вибою. Розрахунки, виконані з використанням одержаних формул, показали характер впливу режимних параметрів на силові показники процесу руйнування напружених гірських порід лобовими і тангенціальними дисковими шарошками. Наведено визначені режимні параметри, які надають суттєвий вплив на силові показники руйнування гірничих порід дисковими шарошками тангенціальною і лобовою дією. За фіксованих значень силових показників крок руйнування для лобових й висоту уступу для тангенціальних шарошок необхідно збільшувати за мірою зростання природних напружень у порівнянні з відповідними величинами, які рекомендовано для ненапружених порід. Встановлено, що величина подачі шарошок на вибій напружених порід обмежується величиною безпечної швидкості проходки залежно від ступеня напруженості порід. За фіксованих значень силових показників крок руйнування для лобових шарошок і висоту уступу для тангенціальних шарошок необхідно збільшувати в міру зростання природних напружень руйнування порід у порівнянні з відповідними величинами, рекомендованими для ненапружених порід. Величина подачі дискових шарошок на забій напружених порід обмежується величиною безпечної швидкості проходки, яка залежить від ступеня напруженості порід.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.571. Development of a methodology for assessing the expediency of mine workings decommissioning based on the geomechanical factor / I. A. Saliev, V. I. Bondarenko, H. A. Symanovych, I. A. Kovalevska // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4. — С. 10-16. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

Purpose — substantiation of the methodology for predicting the state of mine workings based on the study on geomechanical processes when assessing the consequences of mine closure taking into account the entire period of their existence, during which the development of displacement with various intensity occurs in the surrounding coal-bearing mass. The study is based on methods of analysis and synthesis, methods of comparison, abstraction, analogy, calculation and construction. The methods of mine tool observations of the manifestations of rock pressure and their processing by methods of correlation and dispersion analysis for establishing the relationship of displacements of the mine working contour with geomechanical factors were used. A possibility of stage-by-stage decommissioning of mine workings when grouping mining-and-geological conditions is substantiated. An example of calculating the displacements in a mine working during its decommissioning is presented. The given calculation expressions make it possible to assess the mine working state, taking into consideration the patterns of the geomechanical factor influence on making a technical decision on the expediency of

its further operation. The patterns of the rock pressure manifestation development in sequentially abandoned mine workings have been determined. Based on the methods of correlation-dispersion analysis, the dependence of the mine working contour displacements on geomechanical factors have been revealed throughout the entire period of its existence. A methodology for assessing the state of mine workings at the time of their decommissioning has been developed, which is an integral part of the recommendations to limit the negative influence of mine closure. The peculiarity of the methodology is in taking into account the entire period of mine workings existence, which leads to a well-grounded technical decision on the possibility of dismantling the metal structures with the complete exclusion of emergency situations.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.И.572. Evaluation of hydraulic power of drilling string with a cavitation hydrovibrator / Yu. O. Zhulay, O. D. Nikolayev // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 3. — С. 31-37. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

Purpose — to develop a method for assessing the drill string hydraulic energy based on mathematical modeling of dynamic processes at the «drill string with a hydraulic vibrator — rock» system, taking into account the nonlinear dependence of system dissipative losses on the drill string vibration amplitudes at drill operating modes. Methods are based on experimental and theoretical studies on the drill string dynamic parameters and the evaluation of efficiency of converting stationary fluid flow into pulsating flow. The results are presented in the form of calculated and experimental dependences of pressure, volumetric flow rate, vibration accelerations and hydraulic vibrational power in the section of the rock cutting tool on the criterion parameter of cavitation τ . Taking into account the influence of the string elements' vibration amplitude on dissipative losses, made it possible to obtain an acceptable agreement with the drilling experimental data as well as: to determine the peak to peak (from 43,5 to 9,8 kW) and average (from 9,8 to 2,35 kW) values of hydraulic oscillatory power at the cavitation parameter range $\tau = 0,12 - 0,475$; to evaluate the efficiency of converting the drilling fluid stationary flow power at the inlet to the hydraulic vibrator into the oscillatory power (for the oscillation period) on the rock cutting tool. Within the investigated range of the drilling operation parameter, the maximum calculated value of the efficiency was approximately 76 % with the value of the cavitation parameter τ equal to 0,16, and the minimum efficiency value was 19 % at $\tau = 0,475$. Practical value of the results obtained is that the improved mathematical model of the «drill-rock» dynamic system allows establishing a rational mode of cavitation hydraulic vibrator operation at the drill string design stage to implement acceptable levels of hydraulic power on the drill bit.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.И.573. New methods for preventing crumbling and collapse of the borehole walls / I. I. Chudyk, Ya. M. Femiak, M. I. Orynychak, A. K. Sudakov, A. I. Riznychuk // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4. — С. 17-22. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — to increase the stability of the wellbore during its construction in unstable rocks. To solve the set tasks, an integrated approach is used in the work, which includes critical analysis and generalization of scientific and technical achievements in combination with theoretical and experimental research. Factors influencing the stability of the borehole walls in conditions prone to rock slides and rock falls are analyzed. Expediency of using baths for strengthening the walls of wells in deposits of clay rocks, including clay shales, has been established and substantiated. A formulation of a fuel-bituminous bath has been proposed, the installation of which in a well for 7 — 8 hours makes it possible to increase the initial compressive strength of rocks, which will ensure the integrity of the borehole walls. It is recommended to use corrugated casing pipes to cover the sections of the wellbore where there is intensive crumbling and collapse of rocks. For the first time, the main factors of wall destruction have been established and a method has been developed to prevent the destruction of walls of directional wells composed of rocks prone to loss of stability under the action of drill string loads. To combat the collapse of the walls of the well composed of rocks, prone to loss of stability, the authors suggested setting up fuel-bituminous baths in the range of complications. In case when the collapse of the walls of the well can not be prevented with a fuel-bituminous bath, it is proposed to overlap the area of collapse with the casing using advanced corrugated casing pipes with the injection of adhesive into the rock mass in the near-wellbore zone. The use of an adhesive material increases the contact area of the metal shell with the rock, which collapses increasing the stability of the borehole walls.

Шифр НБУВ: Ж16377

Устаткування для буріння свердловин

5.И.574. Вплив виконання просторових зварних швів на точність робочих розмірів бурових доліт ріжуче-стираючого типу / Л. Я. Роп'як, В. С. Витвицький, Т. О. Пригоровська,

О. В. Пригоровський // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 1. — С. 42-52. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Розглянуто проблему забезпечення точності виготовлення доліт ріжучестираючої дії. На основі теоретичних досліджень, комп'ютерного моделювання і експериментальних випробувань, обґрунтовано схеми виконання зварних швів для Г-подібних деталей на прикладі приварювання лопатей до корпусу долота. Розроблено рекомендації щодо виконання зварних швів для Г-подібних деталей. На основі пружно-пластичного аналізу теоретично обґрунтовано заходи зі зменшення теплових поздовжніх і поперечних внутрішніх деформацій, спричинених джерелом тепла, яке рухається уздовж зварного шва. Розроблено імітаційні моделі для оцінювання впливу теплової дії та спричиненої нею під час виконання зварного шва за різними схемами залишкових деформацій на точність робочого діаметра долота. На основі розроблених моделей показано, що теплові деформації, які виникають під час виконання просторових криволінійних зварних швів, є значними і стосуються переважно лопатей, а не корпусу (тобто менш масивних деталей), мають місце вигини, повороти та перекоси лопатей. Скінченно-елементне моделювання напружено-деформованого стану заготовки корпусу долота із привареними лопатями проводилося послідовно в середовищі ANSYS (академічна ліцензія) — Transient Thermal (визначення теплового навантаження) та Static Structural (визначення деформацій та напружень). Встановлено, що найменші деформації лопаті спостерігаються під час виконання другого зварного шва тієї ж лопаті за схемою виконання шва з місця спряження циліндричної та конічної поверхонь. Результати, одержані за допомогою імітаційних моделей, підтверджено експериментальними даними, що надало змогу обґрунтувати раціональну схему приварювання лопатей до корпусу долота ріжучестираючої дії, що базується на методі зворотних деформацій, для забезпечення точності виробу загалом. Запропоновано рекомендації щодо послідовності виконання просторових криволінійних зварних швів виробів, технологія виготовлення яких передбачає приварювання декількох елементів, які надають змогу підвищити точність їх виготовлення завдяки мінімізації теплової навантаженості та залишкових теплових деформацій деталей з'єднання.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.И.575. Влияние технологических параметров на надёжность крепления вставного твердосплавного породоруйнивающего оснащения буровых долот / А. М. Сліпчук, Р. С. Яким // Автоматизация вироб. процесів у машинобуд. та приладобудуванні: Укр. міжвід. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 55. — С. 95-105. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

У ході аналізу відпрацьованих шарошок виявлено ефект від проковзування твердосплавних зубків навколо своєї осі. Поставлено задачу вивчення причин цього явища. Для оцінки параметрів міцності сталі в ділянках отвору виміряно твердість із наступним встановленням градієнта розподілу твердості в ділянці отвору. Застосовуючи добре апробовану методику, а саме спосіб послідовних різниць, визначено оцінку середньоквадратичного відхилення та критерій оцінки. Перевірено вибірково середні значення на предмет їх однорідності. Для цього оцінювали характер і величину розходження суміжних вибірковок середніх значень. Під час проведення такого аналізу було застосовано критерій Стьюдента. Одержані дані надають змогу констатувати, що швидкість різання в досліджуваних межах суттєво не впливає на величину розбіжки отворів при розвірчуванні отворів у тилі вінців шарошки під посадку твердосплавних зубків. Вивчено характер впливу технологічних параметрів на статистичний зв'язок між величиною розбіжки отвору та показниками шорсткості оброблених поверхонь. Аналізом встановлено, що по нейтральних лініях розтягу-стиску в ділянці робочої клинної поверхні зубка утворюються площини ковзання. За несприятливих умов розподіл напружень у спряженні «зубок-отвір» відбувається раптове зародження поширення магистральних тріщин що призводить до раптового руйнування зубка з твердого сплаву. Тому точність виконання з'єднання має вирішальне значення. Овальність отворів необхідно зменшити до 0,02 мм, бо зі збільшенням допуску навколо отвору виникає несприятливий розподіл напружень що призводить до руйнування спряжених елементів зубка та отвору вінця шарошки. Параметри пресування мають вибиратися відповідно до показників міцності та пластичності сталі шарошок. При цьому необхідно враховувати характер розподілу напружень у близько розташованих не тільки двох зубках, а групах зубків у вінцях шарошки.

Шифр НБУВ: Ж28588

5.И.576. Дослідження впливу розміщення основної площини різьби на напружено-деформований стан замкового різьбового з'єднання елементів бурильної колони / О. Я. Фафлей, В. В. Михайлюк, Р. О. Дейнега, В. О. Мельник, М. В. Шатан, О. В. Пригоровський // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 2. — С. 66-72. — Бібліогр.: 3 назв. — укр.

На сьогоднішній спорудження свердловин неможливо уявити без використання різьбових з'єднань (РЗ). Однак, не зважаючи на постійне вдосконалення цих РЗ, аварійність не зменшується. Особливістю експлуатації РЗ елементів бурильної колони є дія на них значних крутих, згинних моментів та навантажень розтягу і

стиску, тому дослідження їх напружено-деформованого стану залишається актуальним. Для визначення напружено-деформованого стану РЗ, у якому є відхилення одного з найважливіших параметрів різьби, а саме, розташування основної площини, побудовано тримірну модель з'єднання NC50 для дослідження методом кінцевих елементів. У результаті проведеного імітаційного моделювання РЗ, основну площину якого розміщено відповідно до вимог нормативних документів, встановлено розподіл напружень по впадинах різьби ніпеля, згідно з яким максимальні напруження виникають у впадинах витків, розміщених ближче до опорного торця, а з віддаленням від них поступово знижуються. Такий розподіл напружень, одержаний за допомогою імітаційного моделювання, співпадає із відомими теоріями. Проведено імітаційні моделювання, за яких розміщення основної площини зміщено на 2 мм в бік опорного торця ніпеля, показали зміну розподілу та зростання величини напружень по впадинах різьби ніпеля та зміну величини контактної тиску на опорних торцях ніпеля і муфти. Зауважено, що такі зміни негативно впливають на роботу РЗ. Дослідження РЗ, у якому основна площина зміщена на 2 мм у бік від опорного торця ніпеля, показали зростання напружень по впадинах витків різьби ніпеля та різке зниження величин контактної тиску на опорних торцях ніпеля та муфти. За таких умов РЗ зруйнується за малою кількістю циклів роботи.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.И.577. Дослідження з'єднань вуглепластикових стрижнів із сталевими головками при дії навантаження згину / Б. В. Копей, В. В. Михайлюк, Б. М. Бакун // Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 2. — С. 68-79. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Для підвищення ефективності використання штангової свердловинної насосної установки (ШСНУ) сьогодні застосовують колони насосних штанг, виготовлених з і склопластика та вуглепластика. Такі полімерні композитні матеріали мають ряд переваг у порівнянні зі сталлю, але у конструкції насосної штанги мають суттєвий недолік — високу концентрацію напружень у місці їх з'єднання зі сталеву головою, що містить різьбу. Існує багато конструктивних рішень цієї проблеми, але забезпечення рівномірності з'єднання склопластикової чи вуглепластикової штанги із металеву головою надалі лишається досить складною задачею. Як свідчить практика, на колону насосних штанг у свердловині діють, окрім навантажень розтягу, навантаження від згину, крутного моменту, тертя до колони насосно-компресорних труб тощо. Тому слід провести порівняльний аналіз частин конструкцій насосних штанг: традиційної сталеві та комбінованої (металевої наконечника із композиційним стрижнем). В даній роботі до таких з'єднань прикладалися тільки навантаження згину, які особливо небезпечні при проходженні штангою викривлених ділянок свердловини та при ході штанг вниз. Встановлено, що під дією моменту згину максимальні нормальні напруження розподіляються по довжині насосної штанги нерівномірно і зосереджуються у переході між головою та стрижнем. Визначена величина максимальних нормальних напружень, що виникає у переході між сталевим наконечником і вуглепластиковим стрижнем, які з'єднанні без конструктивних особливостей (галтелей, різних переходів тощо) становить більше 1600 МПа. Такі величини напружень є небажаними за циклічної роботи з'єднання. Запропоновано для прикладу конструкцію металеві головки, яка надає змогу знизити напруження, що виникають при згині, і розподілити їх по з'єднанню рівномірніше у порівнянні навіть із традиційною насосною штангою.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.И.578. КНБК з двома буровими ясами для ліквідації заклинувань у процесі буріння / В. М. Чарковський, В. Д. Сердюк // Розвідка та розроб. нафті і газу. родовищ. — 2021. — № 4. — С. 61-70. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Застосовано методи факторного експеримента та регресійного аналізу з метою пошуку оптимальних поєднань технологічних параметрів ліквідації прихоплення з допомогою бурового яса. За основними факторами вибрано хід бойка ударного механізму, довжину ОБТ в аварійній компоновці та силу розрядки. Одержано функції відгуку за матрицею центрального ротатбельного композиційного плану для трьох основних факторів. Функції є залежностями між максимальною та мінімальною внутрішніми силами на верхній межі прихоплення та факторами. На базі залежностей одержано поверхню відгуку значень параметрів. Графічно проаналізовано вплив кожного фактора на відповідні параметри ліквідації прихоплення. Відзначено, що зміна сили розрядки має слабонелінійний вплив на параметри удару, а вплив двох інших факторів має чітко виражений екстремум. Сформульовано умови, внаслідок яких ударний режим ліквідації прихоплення переходить в імпульсно-хвильовий. Сформульовано рекомендації щодо вибору технологічних параметрів ліквідації прихоплення до філії бурового управління ДК «Нафтогаз України» залежно від різних категорій та видів прихоплення. Відзначено випадки, за яких застосування ударних механізмів може бути ефективним. Сформульовано вимоги до конструкції бурового яса. Запропоновано заміну импортному буровому ясу типу Нудга-яг у вигляді двох окремих конструкцій з механічними замковими парами для створення селективних «вгору-вниз» ударів. Запропоновано конструкцію

КНБК з двома буровими ясами для реалізації ефекту прискорення ударної хвилі.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.И.579. Оцінка потенціалу енергоефективності електроприводних насосних агрегатів в усталених режимах роботи / І. І. Яремак, Я. В. Бацала, Р. О. Яремак // Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 2. — С. 88-97. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

За результатами досліджень усталених режимів електроприводних насосних агрегатів нафтоперекачувальних станцій (НПС) України визначено основні причини зниження ефективності їх роботи під час експлуатації. Встановлено, що нормативні документи, які регламентують ефективну роботу насосних установок магістральних нафтопроводів України, потребують удосконалення. Проведено оцінку потенціалу енергоефективності магістрального насосного агрегата на прикладі насоса НМ-3600-230 з синхронним електроприводом СТД-2500-2 та проаналізовано основні способи підвищення ефективності використання електроенергії на НПС магістральних нафтопроводів. Застосовано комплексну математично-графічну модель відцентрового насоса та синхронного електродвигуна для визначення параметрів процесу енергоспоживання та енерговикористання гідравлічної та електричної підсистем насосного агрегата, що дало змогу врахувати можливі зміни характеристик обладнання і режимів роботи нафтотранспортної системи. Розраховано значення відносною питомою витрати електроенергії на перекачування робочої рідини для регульованого та нерегульованого електроприводів на основі комплексної електрогідравлічної моделі магістрального насоса, що надало змогу оперативно перерахувати характеристики відцентрового насоса та електродвигуна з урахуванням їх технічного стану та визначити потенціал енергоефективності насосного агрегата. Встановлено, що ефективним способом зменшення енергоспоживання магістральними насосними агрегатами є впровадження регульованого електропривода на НПС, проте доцільність такого заходу потребує додаткових техніко-економічних розрахунків. Визначено, що для підвищення ефективності насосних агрегатів необхідно уникати маловитратних режимів, формувати карти режимів магістральних нафтопроводів так, щоб забезпечити оптимальні, з точки зору енергоефективності, режими роботи електрогідравлічного обладнання НПС та змінити регламент роботи насоса та електродвигуна за технічним станом.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.И.580. Порівняльна оцінка виконавчого механізму балансируного привода верстата-качалки, оснащеного довгоходовою стійкою / В. Р. Харун, В. М. Сенчішак, В. Я. Попович, І. І. Шостаківський // Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 2. — С. 57-67. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Проведено дослідження довгоходового привода свердловинної штангової насосної установки конструкції якої поєднує традиційний двоплечий балансируний привод (верстат-качалку) та довгоходову стійку. Сучасними свердловинними штанговими насосними установками (СШНУ) можна видобувати нафту, як правило, з одного або двох пластів з свердловин глибиною до 3500 м з дебітом рідини від кубометра до декілька сотень кубометрів за добу. Встановлено, що характеристики балансируних приводів ряду світових виробників надають змогу використовувати насосне обладнання в діапазоні подачі рідини, що видобувається з свердловини, від 1 до 40 м³/добу. Існує загальна світова тенденція до зниження дебітів нафтовидобувних свердловин, оскільки більшість нафтових родовищ перебувають на пізній стадії розробки, а тому більшість традиційних верстатів-качалок працюють з низькою ефективністю. Оскільки переважна кількість свердловин нафтовидобувних підприємств України оснащена верстатами-качалками, то заміна їх на інші види приводів свердловинного штангового насоса вимагає значних капіталовкладень. Оснащення традиційного балансируного привода довгоходовою стійкою надає змогу покращити його технічні характеристики. Визначення впливу зміни конструкції на кінематичні та динамічні характеристики проведено для двох варіантів зрівноваження: 1 — традиційного зрівноваження привода кривошипними противагами, розміщеними на кривошипних верстата-качалки, у поєднанні з довгоходовою стійкою і 2 — коли балансируний привод використовується тільки для перетворення обертового руху кривошипу в поступальний рух канатної підвіски, а противаги розміщуються на довгоходовій стійці. Визначено, що перший варіант зрівноваження надає змогу зменшити максимальний обертовий момент на 27,7 %, а при розміщенні противаг на довгоходовій стійці зниження максимального моменту може скласти до 62 %. Запропоновано як критерій оцінки якості зрівноваження використовувати коефіцієнт середньоквадратичного відхилення обертового моменту.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.И.581. Статистичний аналіз відом бурильних труб груп міцності S-135 / О. Ю. Витязь, Р. С. Грабовський, В. В. Тирлич, Н. Р. Грабовська // Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2022. — № 1. — С. 61-68. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Описано характерні типи експлуатаційних дефектів, що утворюються на внутрішній або зовнішній поверхні бурильних труб групи міцності S-135. Використано результати технічного діагно-

тування при бурінні свердловинна території Дніпровсько-Донецької газонафтоносної області. Буровим управлінням «Укрбургаз» АТ «Укргазвидобування» у 2018 — 2019 рр. було відбракковано 81 бурильну трубу групи міцності S-135 за буріння свердловин на глибину від 4000 до 6000 м. Проведено статистичну оцінку експлуатаційних дефектів, виявлених за глибокого буріння (4000 — 6000 м) свердловин. Визначено потенційно небезпечні ділянки (в зоні висадки бурильної труби та по довжині бурильної колони), враховано тривалість робіт бурильних труб. Рекомендовано під час проведення дефектоскопії труб бурильних колон досліджувані групи міцності підвищену увагу звертати на ділянки труб групи міцності S-135 від торця муфти чи ніпеля, в межах від 0,45 до 0,57 м. Крім того, враховуючи глибину буріння (L_{max}), підвищену увагу при діагностуванні труб необхідно звернути на відрізки з найбільш ймовірним виникненням дефекту (L_f) по довжині бурильної колони. Для труб групи міцності S-135, враховуючи відносну довжину (L_f/L_{max}) бурильної колони, встановлено відрізок в інтервалі від 0,34 до 0,47, на якому існує найбільша ймовірність виникнення експлуатаційного дефекту. Встановлено особливості впливу тривалості робіт для бурильних труб груп міцності S-135. Зокрема, при тривалому поглибленні бурильними трубами групи міцності S-135 виокремлено три етапи буріння: I етап — припрацювання (від запуску до 2 тис. год.); II етап — стабільної роботи (від 2 до 7 тис. год.); та III етап — пришвидшеного руйнування (від 7 тис. год. і більше), та встановлено що при проведенні дефектоскопії труби особливої уваги необхідно звернути на БТ, тривалість експлуатації яких на I-му етапі становить від 602 до 998 год., відповідно на II-му етапі — від 3348 до 5344 год., а на III-му етапі — від 8942 до 10584 год., оскільки в ці періоди існує найбільша ймовірність виникнення недопустимого дефекту.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.И.582. Технологія очищення насосно-компресорних труб від гідратомолопарафінових відкладів / В. Д. Макаренко, А. В. Ляшенко, О. Ю. Витязь // Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 2. — С. 80-87. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Під час експлуатації нафтогазових свердловин постійно спостерігається спад видобутку продукції. Причиною можуть бути різні чинники, як, наприклад, зменшення внутрішнього простору насосно-компресорних труб (НКТ) за рахунок відкладення гідратопарафінів, асфальтенів, смол і мінеральних солей. Для запобігання цим відкладам та очищення від них застосовуються нанесення спеціальних покриттів на внутрішню поверхню труб, введення в перекачуваний потік різних хімічних реагентів, обробка ультразвуком, магнітна обробка, механічні методи тощо. Однак, деякі з цих методів визнано малоєфективними, економічно невідповідними або такими, які швидко виходять з ладу. Саме тому було запропоновано удосконалену конструкцію пристрою для механічного очищення внутрішньої поверхні НКТ нафтогазових свердловин. Пристрій відноситься до обладнання нафтогазової промисловості, а саме, механізмів з відновлення внутрішнього простору НКТ свердловин. Наведено розрахунки для конструювання очисних пристроїв для різних діаметрів НКТ. Виконано кінетичні розрахунки руху очисної фрези в трубах НКТ під дією гідравлічних сил та на основі одержаних рівнянь розраховано розміри і форми робочої (основної) та додаткової (реверсної) фрез, підібрано маси і міцнісні характеристики конструктивних елементів (штифів, траверс, троса, болтових з'єднань та ін.), які забезпечили необхідну жорсткість і надійність усього очисного пристрою. Таким чином, запропоновані конструкторські розробки разом з раніше відомими надають змогу одержати новий позитивний ефект, що полягає в покращанні якості очищення НКТ. Промислові випробування розробленої конструкції на об'єктах показали суттєві переваги і порівнянні із вітчизняними і закордонними аналогами.

Шифр НБУВ: Ж25772

Промивання свердловин

5.И.583. Аналіз та вдосконалення конструкції безрізбового з'єднання насосних штанг / О. Я. Фафлей, Р. О. Дейнега, Г. Я. Процюк, В. В. Михайлюк, В. О. Мельник, Є. М. Файдаш // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 1. — С. 34-41. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Згідно промислових даних відбуваються численні відмови свердловинного обладнання штангових свердловинних насосних установок, особливо колон насосних штанг. Вони зазнають корозії, зношування та дії змінних навантажень. Напружено-деформований стан елементів різбового з'єднання визначається характером розподілу навантажень по витках різьби, який є нерівномірним і залежить від багатьох чинників. Зважаючи на це, розроблення нових конструкцій з'єднань насосних штанг і заходів з метою підвищення ефективності експлуатації та їх дослідження є актуальним завданням, що потребує вирішення. Окрім різбових з'єднань насосних штанг існував ряд конструкцій безрізбових, які не використовувались на промислах, проте пройшли певні випробування. Наведено ці конструкції з'єднань та розглянуто їх переваги і недоліки у порівнянні із стандартними різбовими з'єднаннями. Імітаційне моделювання стандартного з'єднання насос-

них штанг надало змогу дослідити його напружено-деформований стан та визначити небезпечні зони (концентратори напружень). Досліджено напружено-деформований стан безрізбового з'єднання насосних штанг, вдосконалено конструкцію цього з'єднання та встановлено, що у порівнянні із стандартним різьбовим з'єднанням насосних штанг досліджуване має певні переваги. Встановлено, що зі збільшенням кількості виступів і впадін в безрізбовому з'єднанні зменшуються напруження, що концентруються в небезпечних перерізах і по площинах контакту. Виконання площин контакту опуклої форми також надає змогу зменшити напруження, особливо біля поверхні з'єднання. З результатів дослідження випливає, що напруження, які виникають у безрізбовому з'єднанні насосних штанг, є меншими у порівнянні з напруженнями, що виникають в з'єднанні стандартної насосної штанги і муфти. Хоча різниця між цими напруженнями є незначною, слід провести коригування геометричних параметрів безрізбового з'єднання насосних штанг, що надасть змогу зменшити цим самим максимальні напруження.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.И.584. Використання комплексної дії для запобігання та ліквідації асфальто-смоло-парафінових відкладів у стовбурі свердловини / І. Б. Копей, В. Д. Середюк, Я. М. Дем'ячук, М. Я. Лялюк // *Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу.* — 2021. — № 2. — С. 47-54. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Мета роботи — розроблення технології, а також підбір необхідного обладнання і хімічних матеріалів для боротьби з асфальто-смоло-парафіновими відкладами. Запропоновано спосіб запобігання та ліквідації відкладів парафінів та асфальто-смолисто-речовин на свердловинному обладнанні нафтових свердловин шляхом комплексної дії хімічних реагентів та термічного нагрівання зони відкладення. Уточнено задачі термодинамічних змін щодо фазового стану потоку і їх урахування при встановленні технологічних режимів роботи свердловин та обґрунтовано використання нового ефективного хімічного реагента. Вибір хімічного реагента для запобігання відкладанню парафінів, смол та асфальтенів для кожного родовища є індивідуальним. Навіть на окремих свердловинах в межах одного родовища підбір здійснюють після вивчення умов відкладання та їх фізико-хімічного складу, що зумовлює велику кількість реагентів і технологій, які рекомендовано використовувати на родовищах України. У результаті досліджень встановлено ефективність використання інгібітора Твін-80, механізм дії якого полягає в тому, що в присутності води Твін-80 контактує з мікрочастинками парафіну і солей, змочує їх, запобігаючи їх злипанню і відкладенню на стінках труб. Технологія очищення обладнання полягає в постійній або періодичній подачі реагентів в свердловину. Розроблено та виготовлено експериментальний екземпляр свердловинного електричного нагрівача, за допомогою якого відбувається очищення колони підйомних труб за принципом точково-площинного нагрівання. В результаті застосування технології комплексної дії для запобігання та ліквідації асфальто-смоло-парафінових відкладів одержується технічний результат — підвищення очищення стовбура свердловини та свердловинного обладнання, підвищення ефективності її експлуатації та економії електроенергії.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.И.585. Дослідження поверхневих і реологічних властивостей безглинистого біополімерного бурового розчину, обробленого поверхнево-активною речовиною М-1 / М. С. Полутренко, В. В. Богославец, Ю. Д. Волошин // *Нафтогаз. енергетика.* — 2021. — № 1. — С. 91-97. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Розглянуто важливе питання підвищення якості первинного розкриття продуктивних пластів за рахунок застосування системи бурових розчинів, оброблених поверхнево-активною речовиною (ПАР) М-1. Для якісного розкриття пропонується використовувати безглинистий біополімерний буровий розчин. Проаналізовано основні особливості використання М-1 як добавки до біополімерного бурового розчину, який застосовується на родовищах України. Обґрунтовано рецептуру та проведено дослідження впливу ПАР М-1 на параметри безглинистого біополімерного розчину для первинного розкриття продуктивних пластів. Оброблено неіоногенною ПАР М-1 базову рецептуру біополімерної безглинистої промивальної рідини. Із використанням нафти густиною 838 кг/м³ Качанівського нафтового родовища проведено вимірювання коефіцієнта міжфазного натягу на межі розділу фаз «фільтрат бурового розчину — нафта» за застосуванням стагмометричного методу в діапазоні зміни концентрації (мас. %) М-1 від 0 до 5. Показано вплив концентрації М-1 на коефіцієнт міжфазного натягу на границі розділу фаз «нафта — фільтрат біополімерного бурового розчину» та знайдено критичну концентрацію міцелотворення (ККМ) ПАР у фільтраті, перевищення якої не понижує величину міжфазного натягу, а сприяє міцелотворенню. Експериментально встановлено, що з підвищенням концентрації М-1 коефіцієнт міжфазного натягу на межі розділу фаз «нафта — фільтрат бурового розчину» різко знижується, що призводить до збільшення інтенсифікації пластового флюїду. Визначено реологічні властивості бурових розчинів за допомогою ротаційної віскозиметрії. Проведено обробку даних ротаційної віскозиметрії та визначено, що найбільш адекватною виявилась модель Герше-

ля — Балклі. Встановлено поліноміальні залежності впливу температури на реологічні властивості безглинистого біополімерного бурового розчину.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.И.586. Перспективи використання гідравлічного привода штангового глибинного насоса / І. Б. Копей // *Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ.* — 2021. — № 4. — С. 71-81. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Найпоширенішим механізованим способом видобування нафти є використання штангових глибинних насосних установок. Експлуатація свердловин даним способом характеризується помірними витратами на обладнання та його обслуговування, збільшенням видобутку при розробці важковидобувних запасів нафти, збільшенням виробітку пласта, яке досягається зниженням критичного рівня вибірного тиску. Установка штангового глибинного насоса включає наземне і свердловинне обладнання. До наземного обладнання відноситься привод, обладнання устя свердловини та система управління. На сьогодні як привод зазвичай використовують верстат-качалку, який представляє собою чотириланковий кривошипно-шатунний механізм, що перетворює обертовий рух кривошипа в зворотно-поступальний рух підвіски устьового штока. Розглянуто перспективи створення і впровадження на нафтових промислах України нетрадиційних конструкцій приводів, що замінюють класичні верстати-качалки, а саме, гідроприводів штангових глибинних насосів, та визначено можливі області їх використання. Проведено критичний порівняльний аналіз існуючих конструкцій гідравлічних приводів провідних світових виробників, висвітлено їх конструктивні особливості у порівнянні з верстатами-качалками і ланцюговими приводами, виявлено основні переваги та недоліки. Виділено можливості використання дистанційного та автоматичного регулювання режимів роботи гідравлічного привода, що надає змогу проводити моніторинг і дистанційне управління технологічним процесом в режимі реального часу з мінімальною участю обслуговуючого персоналу. Представлено результати проведення дослідно-промислового випробування гідравлічного привода ПШН-80-2,5 з пневматичним врівнюванням на свердловині № 64-Долина наукового полігону Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу, які підтвердили працездатність усіх систем приводу, а також зручність проведення операцій за його монтажу на свердловині.

Шифр НБУВ: Ж23665

Див. також: 5.Л.830

Керування гірничим тиском

5.И.587. Вдосконалення методу і розробка засобів неруйнівного контролю геомеханічного стану системи «анкер Ц масив гірських порід»: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.15.09 / І. С. Красовський; Національна академія наук України, Інститут геотехнічної механіки імені М. С. Полякова. — Дніпро, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено розвитку існуючих уявлень про особливості ударно-хвильових процесів в системі «анкер — масив гірських порід», теоретико-експериментальному обґрунтуванню закономірностей, що пов'язують параметри загаюючого коливального процесу анкера з його довжиною та характеристиками натягу і міцності закріплення (зчеплення з середовищем). Обґрунтовано та експериментально підтверджено використання часу релаксації затухаючих вільних коливань анкера як інформативного параметру для апаратури неруйнівного контролю. Крім того, експериментальні дослідження виявили, що довжина анкера, його натяг і зчеплення однозначно впливають на значення інформативного параметру. При цьому, залежність інформативного параметру від натягу і зчеплення анкера з масивом близька до обернено пропорційної. Результатом роботи стала апаратура неруйнівного контролю за допомогою ударно-хвильового методу, в якій вдалося реалізувати алгоритм первинної статистичної обробки даних, що, в свою чергу, підвищило точність і інформативність визначення інформативного параметра безпосередньо на місці виконання досліджень.

Шифр НБУВ: РА446616

5.И.588. Моделювання напруженого стану закладного масиву при різних фізико-механічних властивостях / М. В. Петльованій, К. С. Сай // *Вісті Донец. гірн. ін-ту.* — 2021. — № 1. — С. 7-18. — Бібліогр.: 24 назв. — укр.

Мета роботи — аналітичне дослідження напруженого стану закладного масиву очисних камер з різними фізико-механічними властивостями за допомогою числового моделювання для визначення вірогідних зон втрат стійкості та прогнозу їх руйнування. Числове моделювання формування напружень навколо високої очисної камери виконувалося для умов відпрацювання запасів залізних руд в інтервалах глибин 740 — 1040 м Південно-Білозерського родовища, де активно ведуться гірничі роботи, за методом кінцевих елементів у програмному пакеті SolidWorks 2016 з достовірним обґрунтуванням параметрів розробленої геомеханічної моделі. Виконано числові розрахунки напруженого стану закладного масиву за змінних величин модуля його пружності та глибини розробки. Встановлено, що при існуючих фактичних фізико-

механічних властивостей закладного масиву при відпрацюванні Південно-Білозерського родовища небезпека його руйнування прогнозується при глибинах розробки більше 890 м. Виявлено, що в закладному масиві, що оточує камеру другої черги, що відпрацьовується, з підвищенням його пружності у покрівлі та центрі закладного масиву величини напружень змінюються за лінійним характером, а в місці з'єднання покрівлі з боком закладної камери — поліноміально. Встановлено, що підвищення модуля пружності закладного масиву надає змогу зменшити стискаючі напруження тільки в місці з'єднання покрівлі з боком закладної камери до величини 800 МПа. Встановлено, що зі збільшенням глибини розробки, незважаючи на підвищення модуля пружності закладки, величини напружень збільшуються, що нівелює сенс його підвищення з глибини розробки. Одержані результати надають змогу скорегувати технологію формування закладного масиву в очисних камерах першої черги, що враховує формування напружень на його контурі, та зі збільшенням глибини розробки формувати закладний масив із в'язкопластичними властивостями.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.589. Обґрунтування використання металургійних шлаків як закладного матеріалу кар'єрних пустот / В. І. Бондаренко, О. В. Філоненко, М. В. Петльованій, В. В. Руських // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 15-25. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Мета роботи — експериментальні дослідження взаємодії доменних і сталеплавильних шлаків з кар'єрними водами за їх безпосереднього контакту та оцінка об'ємів закладання утворених кар'єрних пустот внаслідок розробки родовищ корисних копалин. Здійснено лабораторні дослідження взаємодії металургійних шлаків з кар'єрною водою при певному часі взаємодії. Робота базувалась на використанні загальноприйнятих методик дослідження хімічного складу та концентрації речовин у воді, використанні програмних пакетів автоматизованого проектування та креслення для визначення об'ємів виробленого простору кар'єру. На підставі аналізу визначено поточний низький рівень металургійних шлаків і відсутність дійсних та ефективних напрямів їх масштабної утилізації. Досліджено динаміку зміни продуктів взаємодії сталеплавильних шлаків з кар'єрними водами за певного співвідношення та терміну взаємодії. Встановлено, що концентрації забруднюючих речовин при контакті вод зі сталеплавильними шлаками змінюються за поліноміальними залежностями від часу їх взаємодії, зменшуючись на 30-ту добу, що усуває небезпеку для водоносного горизонту. Виконано порівняння фізичних і хімічних характеристик різних видів металургійних шлаків щодо ефективності їх закладання у донний шар. Рекомендовано найбільш безпечний тип металургійних шлаків для формування донного шару закладного масиву. Детально визначено об'єми виробленого простору обраного кар'єру для оцінки обсягів розміщення закладного матеріалу на основі металургійних шлаків. Науково доведено безпечність контакту закладних матеріалів на основі сталеплавильних шлаків з кар'єрною водою, що підтверджується встановленими поліноміальними законами зміни концентрації і забруднюючих речовин від співвідношення та часу взаємодії. Формування закладного масиву на основі доменних відвальних та сталеплавильних шлаків надасть змогу досягти природоохоронного ефекту, такого як їх безпечна утилізація як рекультиванта техногенно порушених земель гірничими роботами та відновлення господарської цінності земельної ділянки, а також запобігання утворення нових місць видалення відходів.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.590. Особливості впливу ударної хвилі на стінки каналу різної жорсткості / О. В. Васильченко, О. М. Данілін, Т. О. Луценко, О. В. Надьон, А. В. Рубан // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 96-103. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Мета роботи — визначення умов послаблення руйнуючої дії ударної хвилі при її поширенні в каналах гірничих виробок або довгих комунікаційних приміщеннях промислових будівель при аварійному вибуху. Під час проведення дослідження було використано аналітичний метод із застосуванням основних положень теорії горіння та вибуху, здійснено побудову й аналіз фізичної моделі утворення та поширення ударної хвилі в каналі. Розглянуто проблему ослаблення ударної хвилі під час її поширення в довгих каналах гірничих виробок або комунікаційних приміщеннях промислових будівель з потенційно вибухонебезпечною атмосферою. Показано, що у разі вибуху в каналі утворюється головна ударна хвиля з плоским фронтом, динамічний тиск, на якому значно перевищує тиск на фронтах падаючої і відбитої ударних хвиль, що утворюють головну ударну хвилю. Запропоновано фізичну модель утворення та поширення ударної хвилі в каналі зі стінками різної жорсткості. Показано, що якщо одна зі стінок каналу рухлива або легко деформується, це призводить до порушення геометрії плоского фронту головної ударної хвилі та її ослаблення. Причому, відновлення плоского фронту головної ударної хвилі може відбуватися на відстані не менш ніж 6 — 8 розмірів ширини каналу. На основі цього спостереження обґрунтовано необхідність облаштування легкоскладних конструкцій у каналах гірничих виробок або комунікаційних приміщеннях промислових будівель з потенційно вибухонебезпечною атмосферою. Запропо-

новано фізичну модель утворення та поширення ударної хвилі в каналі зі стінками різної твердості. Обґрунтовано необхідність облаштування легкоскладних конструкцій в каналах гірничих виробок або довгих комунікаційних приміщеннях будівель з потенційно вибухонебезпечною атмосферою для ослаблення ударної хвилі. Облаштування в довгих комунікаційних каналах гірничих виробок або будівель з потенційно вибухонебезпечною атмосферою розширювачів з легкоскладними конструкціями з розмірами, порівняними з шириною приміщення і проміжками між ними 6 — 8 розмірів ширини каналу призведе до ослаблення ударної хвилі та зменшення її руйнівної дії.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.591. Determining the parameters of a natural arch while forming support load of a horizontal roadways / V. H. Shapoval, O. V. Solodyankin, O. Ye. Hryhoriev, O. I. Dubovyk // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 2. — С. 17-25. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

Purpose — development of a semiempirical method to identify rock pressure on the support of underground mine roadways as well as substantiation of its efficient use area taking into consideration the depth of the mine roadway, its geometry, and hardness of enclosing rocks. Theoretical studies on geomechanical processes taking place in the neighbourhood of roadways using analytical mathematical methods as well as numerical ones. Analysis of the research results and their generalization are involved. Methods to identify load (i.e. rock pressure) on the supporting structures have been developed. The methods are based upon the proposed calculation technique for the rock stability coefficient at the boundary of contact between a collapsing arch of the rock (i.e. fall arch) and undisturbed rock mass, i.e. at the boundary of elastic share of peripheral rock mass, and non-elastic one. A stability coefficient has been proposed in the form of projection on vertical axis of forces holding the rock mass, limited by a fall arch, to projection of shear forces. For the first time, an analytical and empirical method to identify natural arch over horizontal and vertical mine roadways has been proposed involving their depth, geometry, parameters of rock strength, and its gravity. The abovementioned is the key distinction of the proposed method from the known semiempirical technique by M. M. Protodyakonov to determine natural arch as well as support load. The findings make it possible to predict stability of horizontal mine roadways using mathematical methods. In this context, the depth, geometry, and hardness of enclosing rocks are taken into consideration.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.И.592. Substantiating the optimal type of mine working fastening based on mathematical modeling of the stress condition of underground structures / A. K. Matayev, V. H. Lozynskiy, A. Musin, R. M. Abdrashev, A. S. Kuantay, A. N. Kuandykova // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 3. — С. 57-63. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

Purpose — predicting the formation of a stress-strain state (SSS) in the rock mass within the boundaries of influence of stope operations on the horizon — 480 m in axes 20 — 28 at the 10th Anniversary of Kazakhstan's Independence (DNK) Mine. An engineering-geological data on the host rocks properties are analyzed based on the international ISRM standard. Numerical modelling of the rock mass stress-strain state and the calculation of the load-bearing capacity of the compound support (roof-bolt + shotcrete + mesh) and arch support used at the mine are performed with the help of the RS2 software. This program, based on the Finite Element Method in a two-dimensional formulation, makes it possible to take into account a significant number of factors influencing the rock mass state. The calculations performed indicate that the support resistance is incommensurably low in comparison with the values of the initial stress field components in the rock mass. In such conditions, it may be more effective to strengthen the mass in the vicinity of mine working than setting more frames or using more massive support profiles. The paper presents the results of mathematical modeling and calculation of the stress-strain state of the underground «supporting — aquifer rock mass» structures developed for complex mining-and-geological and geomechanical conditions of driving, supporting and operating mine workings on deep horizons of the mines at Donskoy Ore Mining and Processing Plant. Based on the performed research, the preliminary (advanced) strengthening of the border rock mass in the zone of inelastic (destructive) deformations has been substantiated, as a priority method to control the stability of mine workings. The research results can be used when creating a geomechanical model of the field and designing stable parameters of mine working support.

Шифр НБУВ: Ж16377

Див. також: 5.И.554, 5.И.593-5.И.594

Стойкість оголених гірських порід

5.И.593. Визначення параметрів окремо розташованих породних опор з компенсаційними порожнинами / С. Г. Негрій, Т. О. Негрій, І. О. Єфремов // *Вісті Донец. гірн. ін-ту.* — 2020. — № 2. — С. 58-71. — Бібліогр.: 29 назв. — укр.

Мета дослідження — визначення параметрів окремо розташованих породних опор з компенсаційними порожнинами. Методика дослідження: аналіз технологій охорони підготовчих виробок, що ґрунтуються на управлінні напружено-деформованим станом порід навколо гірничих виробок, фізичне моделювання з використанням еквівалентних матеріалів, числове моделювання за методом скінчених елементів, методи будівельної механіки. Результати дослідження: в умовах слабких порід підшоши обґрунтовано доцільність застосування засобів охорони, заснованих на управлінні напружено-деформованим станом у навколишньому масиві та переспрямуванні видавлюючих зусиль від виробки. На основі аналізу існуючих заходів охорони виробок позаду лав доведено перспективність використання технологій охорони зі спорудженням окремо розташованих породних опор з обмежувачами поверхнями, між якими залишаються компенсаційні порожнини. Для визначення параметрів таких опор та порожнин між ними в умовах слабких порід підшоши виконано комплекс лабораторних і числових досліджень. За їх результатами встановлено, що для забезпечення переспрямування видавлюючих зусиль від виробки необхідно споруджувати породні опори з обмежувачами поверхнями у формах: прямокутних паралелепіпедів з орієнтацією їх більшою стороною основи перпендикулярно поздовжній вісі виробки та трапецієподібних призм з орієнтацією їх вужчою бічною гранню до виробки. Сформульовано рекомендації щодо параметрів даних споруд та компенсаційних порожнин між ними в умовах слабких порід підшоши. На основі числового моделювання досліджено закономірності розподілу напружень в породах під окремо розташованими породними опорами різної форми, що нададо змогу обґрунтувати параметри останніх і компенсаційних порожнин між ними для забезпечення стійкості виробок в умовах слабких порід підшоши. Доведено доцільність застосування в умовах слабких порід підшоши технологій охорони підготовчих виробок позаду лав окремо розташованими породними опорами з обмежувачами поверхнями, між якими залишаються компенсаційні порожнини, визначено їх параметри.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.594. Дослідження локального зміцнення підшоши виробки методом структурного моделювання / О. О. Ісаєнков, І. Г. Сахно, С. В. Сахно // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2. — С. 40-48. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Мета дослідження — пошук і аналіз раціональних форм зміцнення порід підшоши за їх блочно-дискретної структури в умовах інтенсивного підняття в підземних гірничих виробках. Як методи дослідження використано комплексний підхід, що включає: лабораторні дослідження на структурних моделях, комп'ютерну обробку, аналіз та інтерпретацію одержаних результатів. Зазначено актуальність напрямку підвищення стійкості порід підшоши гірничих виробок шляхом їх локального спрямованого зміцнення. З використанням методу структурного моделювання проведено серію досліджень на установі, яку було спроектовано і зібрано для поставлених досліджень. Визначено вплив різних схем зміцнення блочних порід у підшоши виробки на підняття підшоши, вертикальну і горизонтальну конвергенцію. Шляхом порівняння площ витіснених під час моделювання порід, розрахованих за допомогою графічного редактора, зроблено висновок про ефективність кожної з порівнювальних схем зміцнення. В результаті визначено схему зміцнення, що надає змогу максимально стримувати витіснення порід у порожнину виробки. В результаті досліджень було встановлено, що під час створення в підшоши гірничої виробки, яка підтримується в умовах повторного порушення її рівноважного стану, укріпленої зони у формі прямої призми з вершиною трикутника її основи зверненою до підшоши виробки, обсяг порід підшоши, видавлених у виробку, для моделі зі зміцненням на 54 % менше ніж для моделі без укріплення. Наведена форма зміцненої зони є найбільш ефективною. Розроблено новий спосіб локального зміцнення порід підшоши, які можуть бути представлені блочним неоднорідним середовищем.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.595. Обґрунтування спрощення розрахункових моделей для оцінки стійкості порід покрівлі / О. В. Агафонов, Д. А. Ченіга, А. В. Положій, І. М. Бессараб, А. В. Король, А. В. Петренко, О. М. Ткачук // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 1. — С. 25-36. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Мета дослідження — обґрунтування доцільності та припустимості використання спрощених розрахункових моделей покрівлі вугільного пласта для оцінки її стійкості при дії зовнішніх навантажень. Було виконано дослідження з використанням основних положень теорії пружності і згину пластин, в яких покрівля вугільного пласта представляється у вигляді моделі прямокутної пластини або балки симетричного перетину з різними варіантами опорних зв'язків. Для обґрунтування і вибору методів дослідження згинаючих деформацій покрівлі в вуглепородному масиві, що вміщує виробки, порівнюється тривимірна базова модель пластини і модель балки, з урахуванням кінематичних граничних умов і впливу зовнішнього розподіленого навантаження. З використанням теорії згину пластин, рівняння для визначення прогинів покрівлі вугільного пласта у тривимірних базових моделях при певних припущеннях мають велику розмірність. Після умовного поділу пластини на балки одиничної ширини і симетричного перети-

ну, при описі нормальних прогинів середньої поверхні досліджуваних моделей, здійснюється перехід від рівняння в часткових похідних до звичайних диференціальних рівнянь. В цьому випадку, дослідження згинаючих деформацій порід покрівлі зводиться до вирішення плоскої задачі в області поперечного перерізу балки. Виконано порівняння рішень, одержаних за методами тривимірної теорії пружності і опору матеріалів. Для балки із симетричним перерізом, прогин лежить в площині, кут нахилу якої збігається з напрямком діючого навантаження. При розрахунках не бралася до уваги різниця між інтенсивністю поверхневого навантаження прикладеного до балки. Розбіжності у визначенні величини прогинів покрівлі в моделі пластини по відношенню до моделі балки сягають 5 %, що прийнятно для гірничотехнічних задач. Для дослідження згинальних деформацій і визначення величини прогину покрівлі в моделях за дії зовнішнього рівномірно розподіленого навантаження, виділено в межах імітованої пластини полосу одиничної ширини, яка має симетричний перетин і є характеристичною складовою структури пластини, розглядається як окремих вантажотримальний елемент з опорами, поперечні перерізи якого залишаються плоскими при згині. Прогин такого лінійного елемента описується диференціальними рівняннями згинутої осі балки без урахування інтегральної жорсткості моделі, а вектор її повного переміщення співпадає з положенням силової лінії. У лабораторних умовах, для вивчення згинаючих деформацій і їх впливу на стійкість покрівлі вугільного пласта при дії зовнішніх навантажень, доцільно використовувати модель балки одиничної ширини симетричного перетину з опорами, вид яких визначається способом управління гірничим тиском і охорони виробок на виймковій дільниці вугільної шахти.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.596. Оцінка стійкості гірничих виробок при ударних навантаженнях / Я. О. Ляшок, С. В. Подкопаев, Є. І. Конопелько, Ю. І. Сімонова, А. В. Петренко, К. Ю. Осипов, І. І. Булега, О. В. Агафонов // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2. — С. 142-154. — Бібліогр.: 27 назв. — укр.

Мета роботи — визначити умови забезпечення стійкості гірничих виробок у вуглепородному масиві за дії ударних навантажень. Для досягнення поставленої мети було виконано аналітичні дослідження з використанням основних положень класичної механіки і теорії пружності. У лабораторних дослідженнях використовувалися експериментальні зразки із дробленої породи, яку поміщали в сталевий циліндр. В ході проведення експериментальних досліджень вивчався вплив ударної сили і ударного імпульсу падаючого вантажу на відгук площини на піддатливій основі з неоднорідною, за розмірами шматків, роздробленої породи. Зафіксовано, що за постійної кількості енергії ударного удару ($mgH = 14,7$ Дж), коли висота падіння вантажу зменшується утричі (від $H = 1,5$ м до $H = 0,5$ м), а маса збільшується з $m = 1,0$ кг до $m = 3,0$ кг, величина ударної сили знижується на 50 %. Із зростанням кількості енергії ударного удару (з $mgH = 4,9$ Дж до $mgH = 44,1$ Дж) за однакової висоти падіння, коли маса вантажу збільшується утричі, спостерігається зростання в 2,5 разу ударної сили. За постійної кількості енергії ударного удару ($mgH = const$), зміщення площини на піддатливій основі з роздробленої породи залежить від величини ударного імпульсу падаючого вантажу. Доведено, що у разі обваления бічних порід у вуглепородному масиві, що вміщає вироблення, сила удару о поверхню пропорційна часу падіння породних блоків до часу їх ударної взаємодії з площиною. У глибоких вугільних шахтах, в результаті ведення гірничих робіт і ймовірності виникнення ударних навантажень від обвалень, для забезпечення стійкості гірничих виробок на виймкових дільницях, доцільно застосування піддатливих опор або закладання виробленого простору дробленою породою, що надасть змогу забезпечити цілісність бічних порід у виробленому просторі.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.597. Розвиток наукових основ геомеханічного та радіометричного контролю параметрів безпеки шахт: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.15.09; 05.26.01 / І. М. Слащов; Інститут геотехнічної механіки імені М. С. Полякова, Національна академія наук України. — Дніпро, 2021. — 46 с.: рис. — укр.

Дисертацію присвячено вирішенню актуальної науково-технічної проблеми встановлення закономірностей змін напружено-деформованого стану газо-насичених структурно-неоднорідних порід під впливом гірничих робіт, емісії газів метану та дочірніх продуктів розпаду радону в гірничі виробки, а також обґрунтування комплексних показників ризиків небезпечних сценаріїв розвитку геомеханічних і газодинамічних процесів у породному масиві, розробки методів і програмно-технічних засобів геомеханічного та радіометричного контролю параметрів безпеки виробничого середовища шахт. Подальшого розвитку набула математична модель для оцінки зон руйнування в газонасичених та обводнених гірських породах, яка відрізняється спільним урахуванням природних структурних дефектів, магістральних тріщин, шаруватості порід, пластових газових тисків, наявності води в тріщинах і порах, а також визначенням інваріантів компонент головних деформацій, які характеризують зміни форм і об'ємів порово-тріщинного простору, де формуються області газового живлення у процесі ведення гірничих робіт. Вперше на базі параметрів орієнтації сис-

тем тріщин і кульової частини тензора деформації встановлено закономірності змін форми та об'ємів порово-тріщинного простору на різних етапах відпрацювання суміжних лав. Одержано співвідношення, що встановлюють взаємозв'язки параметрів геомеханічного процесу з параметрами газодинамічного процесу, які можуть бути інтегровані в інформаційні системи превентивного контролю стану виробничого середовища шахт. Встановлено затухаючу квазіперіодичну залежність емісії газу метану в свердловини, що надає змогу визначити схеми розташування свердловин для підвищення ефективності дегазації. Вперше встановлено стійкий взаємозв'язок між динамікою змін концентрації метану та наведеною концентрацією продуктів розпаду радону в діапазоні відхилень від середнього значення $\pm 20\%$. Розвинуто метод контролю безпечного стану гірських порід, який відрізняється використанням встановлених взаємозв'язків між змінами параметрів систем тріщин і змінами активності α -випромінювань окремих ізотопів радону, концентрацій метану і їх співвідношень. Розвинуто метод оцінки рівнів безпеки ведення гірничих робіт, що відрізняється комплексними показниками, які визначають готовність породного масиву до небезпечних сценаріїв розвитку геомеханічних і газодинамічних процесів. Показники визначають за статистично значущою кількістю параметрів попередніх подій або за трендами й аналітичними прогнозами подальших подій з залученням моделей нечіткої логіки й експертних правил. Розроблено і впроваджено ряд методик, рекомендацій, програмного забезпечення та нормативних документів: щодо способів управління силowymi характеристиками системи «кріплення-масив»; технологій дегазації; прогнозу небезпечних проявів гірського тиску за допомогою методу радіометричного контролю; програмного забезпечення з моделювання геомеханічних і газодинамічних процесів, управління персоналом і віддаленого контролю безпеки; галузевого Стандарту України «Система забезпечення надійного та безпечного функціонування гірничих виробок із анкерним кріпленням. Загальні технічні вимоги»; остаточної редакції галузевого Стандарту України «Система управління виробництвом й охороною праці у вугільній промисловості України», який регламентує вимоги до безпечного ведення гірничих робіт та управління ризиками відповідно до міжнародних стандартів OHSAS 18001 та ISO 9001. Розробки мають соціальний, екологічний та економічний ефекти. Економічний ефект від впровадження 4,8 млн грн.

Шифр НБУВ: РА449102

Див. також: 5.И.549

Рудникова вентиляція, рудникове освітлення та гірничорятувальна справа

5.И.598. Аналіз виробничого ризику від обвалень порід на виймкових дільницях з урахуванням способів охорони виробок / Я. О. Ляшок, С. В. Подкопаев, Ю. І. Сімонова, Н. Ю. Ляшок, Г. Е. Бойченко, В. Ю. Довгаль // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 124-134. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Мета роботи — оцінити виробничий ризик від обвалень порід у глибокій вугільній шахті для виявлення небезпек на робочих місцях виймкової дільниці з урахуванням різних способів охорони виробок. Під час проведення досліджень було використано комплексний підхід, який включав: аналіз і узагальнення відомих досліджень; експертне оцінювання; використання основних положень теорії ймовірностей і алгебри множин (діаграми Венна), метод оцінки виробничого ризику Файна — Кінні; обробку, аналіз та інтерпретацію одержаних результатів. Проаналізовано проблеми та джерела виникнення виробничого ризику від обвалень порід при підтриманні виробок, ризикоутворюючі фактори, які сприяють створенню загрози небезпечних подій на виймковій дільниці. Розглянуто модель прийняття рішень, яку засновано на описі ситуацій, коли виробничий ризик від небезпечного фактора «обвали і обвалення» при підтриманні підготовчих виробок, залежить від результату вибору альтернативного способу охорони відкатного штреку. Для виймкових дільниць за незмінних для всіх робочих місць гірничо-геологічних умов, встановлено ймовірність одержання наслідків від небезпечних подій через невизначені умови їх реалізації. Зафіксовано, що на реалізацію даного виробничого ризику впливає низька надійність і неефективність практикованих способів охорони виймкових виробок. Аналіз ризику визначається як систематичне використання наявної інформації для виявлення небезпек при підтриманні протяжних виробок. Запропоновано модель моніторингу виробничого ризику від обвалень порід на виймкових дільницях глибокої вугільної шахти, яка надає змогу оцінити динаміку появи загрози на стадії прийняття технічних рішень, пов'язаних з вибором і обґрунтуванням способу охорони виробок з урахуванням взаємодії ризикоутворюючих факторів. При формуванні заходів щодо зниження загрози небезпечних подій на виймковій дільниці, необхідно враховувати те, що виробничий ризик від обвалень порід при підтриманні виробок, залежить значною мірою від способу охорони і ефективності технологічних заходів.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.599. Вдосконалення способів локалізації вибухів вугільного пилу / О. Л. Зав'ялова // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 1. — С. 110-118. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Мета дослідження — вдосконалення конструкції пристроїв локалізації вибухів вугільного пилу для підвищення їх швидкодії, завчасного створення ефективного заслону з хмари вогнегасної речовини шляхом надійного придушення вогневого фронту і, як наслідок, припинення поширення вибуху по гірничій виробці, що призведе до підвищення захисту персоналу від негативних факторів вибуху. Використано комплексний підхід, що включає аналіз і узагальнення статистичних даних щодо вибухів метаноповітряних та пилоповітряних сумішей на шахтах України, критичний аналіз засобів з локалізації вибухів вугільного пилу, комп'ютерне моделювання деформацій гірничого масиву при вибуху. Одержані дані про перерозподіл енергії вибуху в гірничому масиві надали змогу науково обґрунтувати якісно новий підхід до одержання інформації про наближення ударного фронту. Результати дослідження підтвердили, що розпушення скупчень пилу під впливом сейсмічних хвиль, які суттєво випереджають фронт вибуху, що рухається по виробці, створює умови для утворення вибухонебезпечної концентрації пилу попереду вогневого фронту. Але завчасна сигналізація з сейсмічного датчика про наявність вибуху сприяє утворенню вибухонебезпечного середовища до приближення вогневого фронту та забезпечує запобігання горючому середовищу і створенню негорючої зони на шляху вогневого фронту. Обґрунтовано принципово новий підхід до виявлення вибуху в гірничій виробці та запропоновано нову конструкцію пристрою для локалізації вибухів вугільного пилу на основі розкриття механізму розповсюдження енергії вибуху в гірському середовищі. Застосування запропонованого пристрою для локалізації вибухів вугільного пилу надає змогу пришвидшити локалізацію пилових вибухів, завчасно створити ефективний заслон з хмари вогнегасної речовини шляхом надійного придушення вогневого фронту і як наслідок створити вибухобезпечне середовище в гірничій виробці, що призведе до підвищення захисту персоналу від негативних факторів вибуху.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.600. Дослідження деформацій та оптимізація параметрів дегазаційних свердловин / А. В. Мерзлікін, О. О. Яйцов, О. Ю. Підгурна, В. В. Назимко // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2. — С. 49-57. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження деформації гирла дегазаційної свердловини залежно від деформацій порід навколо підготовчої виробки. В роботі використано метод шахтних інструментальних спостережень, фізичного, та комп'ютерного моделювання для вивчення геомеханічного стану масиву гірських порід навколо підготовчої виробки. Комп'ютерне моделювання здійснювалось за допомогою методу дискретних елементів. Фізичне моделювання масиву гірських порід — за допомогою методу еквівалентних матеріалів. Для підтвердження одержаних результатів моделювання використовувався метод шахтних інструментальних спостережень. Вперше досліджено деформації гирла дегазаційної свердловини залежно від деформацій порід навколо підготовчої виробки, з якої вона пробурена. Експериментально доведено, що в зоні активних зрушень позаду діючої лави, де виділяється основна кількість вибухонебезпечного метану з масиву, гирла дегазаційних свердловин змінюються та одержують основні види незворотних деформацій. Розглянуто деформацію гирла дегазаційної свердловини як функцію деформацій порід покрівлі підготовчої виробки, з якої пробурено свердловину. Встановлено емпіричну ступеневу залежність необхідної довжини герметизації дегазаційної свердловини від допустимих вибоків і сузив покрівлі підготовчої виробки, з якої пробурена свердловина. Запропоновано розраховувати глибину герметизації дегазаційної свердловини з урахуванням заданого значення підсмоктування повітря в дегазаційну мережу з шахтної атмосфери, міцності бокових порід навколо виробки, розміру її перетину, паспорту кріплення, способу і параметрів охорони. Розроблено методику розрахунку необхідної глибини герметизації дегазаційної свердловини і запропоновано заходи щодо підвищення її стійкості, які збільшують надійність системи дегазації в цілому і сприяють підвищенню безпеки підземного видобутку вугілля.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.601. Енергетичні характеристики процесу гідродинамічного кондиціонування рудникового повітря / В. Б. Гого, Б. Б. Кобиланський, Д. А. Чепіга, Н. С. Черних, О. Е. Кипко, О. Є. Кружилько // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 113-123. — Бібліогр.: 25 назв. — укр.

Викладено результати аналітичного дослідження енергетичних характеристик процесу гідродинамічного кондиціонування рудникового повітря, що особливо важливо для розробки автономних засобів забезпечення норм охорони праці за факторами температури і запиленості в робочих зонах глибоких вугільних шахт. Мета дослідження — обґрунтувати й аналітично визначити основні енергетичні характеристики процесу гідродинамічного кондиціонування рудникового повітря для розробки функціональних модулів шахтних кондиціонерів з варіативними показниками габаритів і потужностей, що задовольняють специфічним умовам зон робочих місць в глибоких вугільних шахтах. В основу загальної методології до-

слідження покладено системний підхід до аналізу гідравлічних і термодинамічних процесів, які включають комплекс аналітичного вивчення суміші повітря з краплинами води з обґрунтуванням і розробкою математичної моделі системи «повітря — пилина — краплина» як тіла змінної маси, що рухається в робочому об'ємі кондиціонера, аналізу експериментальних даних за допомогою методів математичної статистики і теорії стохастичних процесів, а також узагальнення стосовно визначення закономірностей визначення основних енергетичних характеристик процесу гідродинамічного кондиціонування рудникового повітря. Аналітично визначено рівняння енергетичного стану активного компонента робочого тіла потоку суміші повітря та крапель води; рівняння термодинаміки елемента робочої суміші; диференціальне рівняння термодинамічного процесу в гідродинамічному кондиціонері; енергетичну характеристику відносного обміну робочого тіла кондиціонування і навколишнього середовища; рівняння законів зміни тиску і температури робочого тіла в елементі гідродинамічного кондиціонера. Вперше аналітично визначено термодинамічне рівняння стану елемента робочого тіла суміші теплотенційного повітря та крапельної води, а також рівняння зміни тиску і температури робочого тіла в елементі гідродинамічного кондиціонера. Практична значимість результатів дослідження полягає в тому, що на основі енергетичних характеристик стає можливим розрахувати необхідні початкові температура води (визначено для межі 10 – 20 °С), яка подається у гідродинамічний кондиціонер та початкової температури повітря (для межі 30 – 45 °С), що є технічною умовою для розробки та експлуатації гідродинамічного кондиціонера для конкретної локальної робочої зони гірничої виробки вугільної шахти у практичному забезпеченні охолодження рудникового повітря до температури санітарної норми 26 °С.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.602. Застосування гуматового реагенту для пилопригнічення і дегазації при масових вибухах / В. П. Щокін, О. В. Щокіна // Энергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 1. — С. 132-136. — Бібліогр.: 3 назв. — укр.

Наведено результати дослідно-промислових випробувань ефективності застосування гуматового реагенту у внутрішніх та зовнішніх гідрозабійках для зниження пиловиділення та дегазації при проведенні масових вибухів у порівнянні зі зволоженням блоку перед вибухом ПАР «Лексол-5». В ході досліджень у 2020 р. в умовах ПрАТ «Північний гірничозбагачувальний комбінат» було підтверджено процес зв'язування дрібнодисперсних частинок пилу, які активно беруть участь в загальному процесі формування пилогазової хмари та ефект нейтралізації газів після вибуху. При концентрації водного розчину гуматового реагенту 3 % екологічна ефективність у порівнянні з водою складала: пилоподавлення збільшилось на 20,0 %; нейтралізація оксиду вуглецю — 59,4 %; нейтралізація оксидів азоту — 55,1 %. Ефективність зв'язування ПАР «Лексол-5» дрібнодисперсних частинок пилу, який утворився в результаті масового вибуху, розраховано за результатами експериментів при проведенні масового вибуху у кар'єрі ПрАТ «Інгульцький гірничозбагачувальний комбінат». Так, при застосуванні ПАР «Лексол-5» при попередньому зволоженні блоку 5 % водним розчином, середня ефективність пилопригнічення складала 21 %, ефект дегазації відсутній.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.И.603. Модельні дослідження з виявлення енергоефективних режимів функціонування головних вентиляційних установок шахт / І. О. Сінчук, І. І. Пересунько, А. Б. Сьомочкин // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 2. — С. 40-46. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Проведено аналіз системи та методів пуску синхронних електричних двигунів вентиляторів головного провітрювання залізрудних шахт. Зроблено висновок про необхідність модернізації методу пуску синхронного електричного двигуна, при тому, що встановлена система прямого пуску має ряд недоліків та негативно впливає на енергетичні показники електромеханічного комплексу вентилятора головного провітрювання шахт. Пріоритетним напрямком у вирішенні комплексу зазначених проблем є використання сучасних досягнень в області напівпровідникової перетворювальної техніки, в частині розвитку ефективних схем і способів пуску та керування синхронним електроприводом. Проведено моделювання прямої системи пуску синхронного електричного двигуна з вентиляторним навантаженням. При цьому було підтверджено ряд недоліків прямого пуску та визначено кількість спожитої енергії. При розробці нової адекватної дослідницької моделі було удосконалено модель прямого пуску синхронного електричного двигуна з вентиляторним моментом, встановлено підсистему для покрової зміни величини напруги та частоти і одержано експериментальні дані для оцінювання енергоефективності варіативних методів пуску електроприводів синхронного електроприводу головних вентиляторних установок шахт. Проведено моделювання запропонованого методу пуску для синхронного електричного двигуна з вентиляторним моментом. Цей метод пуску надав змогу позбавитись головного недоліку, а саме великого пускового струму та надав можливість підвищити енергоефективність електромеханічного комплексу вентиляторів головного провітрювання за рахунок того, що спожита активна енергія при пуску

зменшується приблизно на 50 % у порівнянні з прямою системою пуску.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.И.604. Про розробку загальної методики для прогнозу небезпечних властивостей вугільних шахтопластів / Є. С. Руднев, В. А. Гальченко, Е. М. Філатьєва, М. І. Антощенко // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 135-148. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Мета дослідження — встановити кількісний вплив на пилоутворюючу здатність шахтопластів ступеня метаморфічних перетворень виходного вугілля, гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов ведення гірничих робіт та надати пропозиції щодо розробки загальної методики для прогнозу інших небезпечних властивостей шахтопластів. Методика дослідження заснована на досвіді використання нормативних документів та аналізі результатів експериментальних і розрахункових даних про пилоутворення дрібних фракцій для різних умов спостережень. На підставі аналізу статистичних моделей шахтопластів похилого та крутопадаючого залягання по групах їх пильності встановлено вплив питомого пиловиділення, вмісту пилу у відбитому вугіллі, вологі та потужності пластів. З усіх можливих факторів, що визначають питоми пиловиділення, основними є конструктивні особливості виїмкових машин. Вихід дрібних класів при випробуванні за методом падаючого вантажу може бути показником міцності вугілля. Застосування подібних методів виключає похибки, що викликаються визначенням ступеня зміни вугілля під час переходу від фактичного його руйнування вугледобувною машиною до еталонного режиму. Застосування як одного з основних показників ступеня метаморфізму вмісту вуглецю надає змогу аналізувати рівень впливу як суми інших основних компонентів органічної маси (водень, азот, сірка, кисень), так і роздільний їх вплив. Щоб максимально наблизити стан вугілля до виробничих умов, необхідно додатково враховувати вологу, мінеральні включення та їх склад. Петрографічний склад та деякі фізико-механічні властивості надійно характеризуються показником відбиття вітриніту. Крайні межі впливу на пилоутворення конструктивних особливостей комбайнів, що серійно випускаються, відрізняються між собою в 43,4 разу. Вплив метаморфічних перетворень крайніх меж виходу класу 1 — 0 мм при випробуванні вугілля в копрі оцінюється різницею у 5,6 разу. Прийнятий як основний показник ступеня метаморфізму в нормативній базі щодо безпечного ведення гірничих робіт вихід легких речовин однозначно не характеризує градацію шахтопластів за групами їх пильності. Потужність шахтопластів і кути залягання не визначають їх схильність до пилоутворення, а є основними критеріями вибору виїмкової техніки для руйнування вугілля в масиві. Загальна методика прогнозу небезпечних властивостей вугільних шахтопластів на прикладі їх пилоутворюючої здатності має комплексно враховувати вплив факторів трьох блоків — метаморфічних перетворень, гірничо-геологічних і гірничотехнічних умов ведення гірничих робіт. Одержані результати надають змогу обґрунтувати та розробити загальну методику для прогнозу небезпечних властивостей шахтопластів, що сприятиме удосконаленню нормативної бази щодо безпечного ведення гірничих робіт.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.605. Скорочення вносу пилу з поверхонь хвостосховищ як елемент підготовки до рекультиваци / М. В. Домнічев, Я. В. Маленко, Т. О. Негрій, Р. М. Шепеленко // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 1. — С. 91-101. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Мета роботи — аналіз питань закріплення поверхонь хвостосховищ, що пильять, та їх підготовки до проведення рекультиваци. Дослідження проведено на основі системного та елементно-структурного підходів з використанням загальнонавчаних універсальних, конкретно наукових експертно-аналітичних методів та сучасних методів стабілізації поверхні пилоутворення експертно-аналітичних методів та сучасних методів стабілізації поверхні пилоутворення. Розглянуто актуальність проблеми забруднення повітряного басейну Криворіжжя внаслідок вносу пилу з поверхонь хвостосховищ гірничо-збагачувальних комбінатів. Надано стислу характеристику цих техногенних новостворень, як: унікальних техногенних урочищ; перспективних техногенних родовищ; об'єктів високої потенційної екологічної небезпеки; потужних джерел забруднення всіх середовищ; чинників деградації, фрагментації, трансформації рослинного покриву і тваринного світу; факторів формування професійних ризиків, професійної та загальної захворюваності населення регіону. Окреслено фактори, що впливають на процеси пилоутворення та визначають інтенсивність руху пилових фракцій хвостів. Наведено деталізований опис, характеристики, експлуатаційні властивості та недоліки найбільш поширених сучасних пилов'язуючих засобів. Зазначено потребу подальших пошуків засобів з тривалим часом дії, котрі здатні ефективно закріплювати поверхні пилоутворення в усіх діапазонах температур та в умовах порівняно низької відносної вологості повітря і поверхневого шару ерозійно небезпечного матеріалу. Визначено перспективність використання водного розчину торфу з

метою закріплення поверхонь хвостосховищ, відвалів гірських порід, запобігання здійсненню пилу в повітря. Проаналізовано фізичні, хімічні та механічні властивості ерозійно стійкого покриття на основі екстракту гуматового торф'яного ідеалу. Викладено рекомендації щодо способу використання засобу, економічність та переваги запропонованої технології як складової підготовки техногенних земель до рекультивациі. Встановлено, що технологія обробки поверхонь хвостосховищ розчинами на основі торфу здатна: зменшувати винос пилу у повітря; сприяти формуванню родючого шару певних поверхонь хвостосховищ; потенціувати процеси природного заростання техногенних екотопів; зменшувати необхідну кількість родючого ґрунту при проведенні рекультивациі техногенних об'єктів після завершення терміну експлуатації тощо. Визначено потребу подальшого багатобічного аналізу практичних результатів досліджень з деталізацією та конкретизацією основних узагальнень. Наукова новизна полягає у адаптації використання водного розчину торфу для використання в умовах ЗЭК Кривбас з метою зменшення забруднення атмосферного повітря пилом з одного боку і підготовки до проведення біологічної рекультивациі поришених ділянок. Запропонована технологія обробки поверхонь хвостосховищ розчинами на основі торфу може бути використана у Криворізькому промисловому регіоні та здатна забезпечити зменшення винос пилу у повітря.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.606. A energy efficient electric drive of air units / I. M. Kotsur, A. V. Hurazda, B. A. Dolia, L. E. Shestov // Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 1. — С. 18-25. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Мета роботи — підвищення ефективності роботи та енергетичних показників асинхронного електроприводу (АС ЕП) для стаціонарних установок вентиляторів магістралі головного провітрювання шахт. Дослідження проведено з застосуванням методів теорії електричних кіл, математичної фізики, імітаційного моделювання, інтерполяції та апроксимації. Проведено дослідження електромагнітних і енергетичних процесів у системі АС ЕП з імпульсним регулюванням за вентиляторного навантаження з урахуванням змінних аеродинамічних параметрів магістралі головного провітрювання шахт. Установлено, що система ЕП здатна з високою точністю та надійністю реагувати на зміни аеродинамічних параметрів магістралі головного провітрювання шахт, а також надає можливість підвищити коефіцієнт потужності ЕП за вентиляторного навантаження до 0,8 — 0,93, і ккд до (92,5 — 94,5) % при регулюванні в діапазоні робочих ковзань ротора првідного вентиляторного двигуна $s = 0,5$ — s_n , що відповідно в середньому на 0,25 і 40 % вище у порівнянні з системами нерегульованого ЕП. Розроблено рекомендації з проектування та раціонального вибору встановленої потужності вентилятора для магістралі головного провітрювання для забезпечення найкращого рівня енергоефективності ЕП. Проведено дослідження електромеханічних, електроенергетичних та аеродинамічних процесів у динамічному режимі ЕП вентилятора. Доведено, що система «асинхронний двигун — перетворювач» із вентиляторним навантаженням є саморегулюючою, тобто здатна реагувати з високою точністю та надійністю навіть за низьких частот комутації силового ключа на будь-які зміни аеродинамічних параметрів мережі головного провітрювання шахт. Розроблено рекомендації з проектування та раціонального вибору встановленої потужності вентилятора для магістралі головного провітрювання для забезпечення найкращого рівня енергоефективності ЕП.

Шифр НБУВ: Ж16680

Див. також: 5.И.540, 5.И.573

Окремі способи розробки родовищ корисних копалин

5.И.607. Забезпечення безпеки працівників шахт у випадку виникнення надзвичайних ситуацій / Н. Ю. Швагер, Т. А. Комісаренко, М. С. Орлов // Гірн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 14-19. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Мета роботи — визначення ефективності роботи системи позиціонування персоналу, транспорту і моніторингу гірничо-шахтного устаткування виробництва компанії ТОВ «СПБЕК-Майнінг». Шахти мають бути обладнані системами позиціонування і пошуку працівників, що надають змогу контролювати їх місцезнаходження та здійснювати пошук у діючих гірничих виробках, через завали гірських порід, в тому числі за відсутності електроенергії. Використано статистичний метод дослідження даних технічної документації систем позиціонування, який спрямовано на збір первинного статистичного матеріалу та інтерпретацію даних. Проблему, що досліджено в роботі, обґрунтовано невідповідністю систем позиціонування, що використовуються на підприємствах країни, які не відповідають вимогам стандарту, оскільки позиціонування виконується тільки «з точністю до дільниці гірничих виробок», з інтервалами, що не відповідають режиму реального часу. Практична реалізація запропонованої системи має переваги перед анало-

гічними, так як при відповідному покритті гірничих виробок зчитувачами системи становище персоналу і транспорту визначається безперервно з точністю ± 10 м. Система надає змогу створювати автономні пристрої з довгим часом роботи від одного джерела живлення (до 2 — 3 років) за рахунок малого енергоспоживання пристроїв. Система може забезпечувати можливість передачі невеликих обсягів даних в радіоканалі між пристроями і далі, по дровим і оптичним інтерфейсам, на верхній рівень системи. Систему СППТМГШО побудовано на базі технології ZigBee і стандарті IEEE 802.15.4. Приймачі даного стандарту надають змогу проводити вимірювання відстані у разі встановлення зв'язку один з одним за допомогою методу TWR (two-way ranging). Система СППТМГШО має сертифікат відповідності Серія RU No03033013 про безпеку обладнання «О безпеки системи оброблення для роботи во взривоопасных средах» (ТР ТС 012/2011). Таким чином, більш точні дані про місцезнаходження персоналу нададуть змогу прийняти найбільш оптимальні рішення з надання допомоги постраждалим під час пожежі і при ліквідації аварійних ситуацій.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.И.608. Оцінка стійкості бокових порід у вуглепородному масиві з урахуванням деформаційних характеристик охоронних споруд / Л. Л. Бачурін, О. П. Когтева, В. Ю. Довгаль, Г. Е. Бойченко, Я. П. Бачуріна, І. І. Булега, О. І. Єфремов, М. О. Григорєв, І. В. Іорданов // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 1. — С. 64-74. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Мета роботи — оцінити стійкість бокових порід у вуглепородному масиві, що вміщує виробки, з урахуванням деформаційних характеристик охоронних споруд. Виконано лабораторні дослідження деформаційних характеристик охоронних споруд, розташованих між модельованими покрівлею і підшовою вугільного пласта, які піддавалися одноосовому стисканню. Доведено, що деформаційні характеристики охоронних споруд впливають на стійкість бокових порід у вуглепородному масиві, що вміщує виробки. Характер деформації охоронних споруд під дією зовнішньої сили визначається їх жорсткістю. За інших рівних умов, коли породи покрівлі і підшови мають постійну згинальну жорсткість, їх стійкість залежить від жорсткості підтримувальних конструкцій та напрямку дії навантаження, яке прикладається в тангенціальному (дерев'яні костри, накатні костри) або радіальному (кущі зі стожків) напрямку. Для модельованих охоронних споруд зі збільшенням стискаючого навантаження фіксується одночасне лінійне зростання їх жорсткості і модуля деформації. Причому, для дерев'яних піддавальних опор, коли навантаження прикладається поперек волокон, відбувається ущільнення затиснутих стожків дерев'яних конструкцій, внаслідок чого конвергенція бокових порід обмежується. Для жорстких конструкцій у вигляді кущів з дерев'яних стожків такої закономірності не простежується. Після втрати стійкості охоронної конструкції модуль деформації зменшується, що супроводжується збільшенням конвергенції бокових порід до повного руйнування конструкції. Рекомендовано відмовитися від жорстких і одночасно крихких охоронних споруд, призначених для підтримання бокових порід. Стійкість покрівлі у вуглепородному масиві, що вміщує виробки, оцінюється за максимальної відносної деформації підтримувальних конструкцій в результаті одноосового стискання за допомогою коефіцієнта, що характеризує співвідношення жорсткості працездатної охоронної споруди і згинальної жорсткості бокових порід. Для забезпечення стійкості бокових порід у вуглепородному масиві і експлуатаційного стану виробок, що примикають до очисного забою на виймальній дільниці вугільної шахти, необхідно орієнтуватися на застосування піддавальних споруд.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.609. Розробка Першотравневого родовища в борту діючого кар'єру з використанням комплексів шахти / Б. М. Андреев, Д. В. Бровко, В. В. Хворост, В. В. Кононенко, О. В. Романенко // Гірн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 3-6. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Мета роботи — обґрунтування технології підземної розробки Першотравневого родовища в борту діючого кар'єру та оптимальних конструктивних рішень з урахуванням конкретних умов експлуатації; аналіз досвіду роботи зарубіжних гірничорудних підприємств з відкритим способом розробки, який свідчить про наявність у світовій практиці стійкої тенденції до доопрацювання ділянок родовищ, що характеризуються сприятливими для відкритих гірничих робіт умовами; обґрунтування зумовленого переходу рудників до ведення гірських робіт по більш складним технологічним схемам, які передбачають застосування поряд з відкритими гірничими роботами підземного способу видобутку. При вирішенні задач застосовується метод кінцевих елементів, що активно використовується в сучасних програмних комплексах для моделювання розвитку запроєктованих рішень, з урахуванням взаємодій та явищ. Вони відрізняються способами завдання вихідних параметрів та мають свої певні інструменти для їх зміни, коригування та аналізу одержаних результатів. Актуальність роботи пов'язана із розв'язанням поставленої задачі. Її результатом є встановлення доцільності вести розробку Першотравневого родовища в структурі системи «кар'єр-шахта». Дослідження надають змогу оцінити роботу застосування камерних систем за схемою «камерацилик», систем розробки з обваленням руди, технології з єдиним

відкрито-підземним простором. Математичне моделювання надає змогу всебічно проаналізувати результати та врахувати недоліки системи при подальших дослідженнях. Рекомендовано принципову технологічну схему комбінованого відкрито-підземного відпрацювання запасів з підземним транспортним комплексом системи «кар'єр-шахта» для умов Першотравневого родовища з урахуванням фактичної геотехнологічної ситуації та аналізу світового досвіду. Дана технологічна схема передбачає застосування камерних систем за схемою «камера-цілик», систем розробки з обваленням руди, технології з єдиним відкрито-підземним простором, високопродуктивних варіантів випуску руди і концентраційних горизонтів з електровозною відкаткою.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.И.610. Substantiating rational schedule to load trucks using draglines while mining a pit of Motronivskiy MPP / B. Yu. Sobko, O. V. Lozhnikov, M. O. Chebanov, V. A. Kardash // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4. — С. 23-28. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

Purpose — to substantiate a rational schedule for the combined dragline-truck operation taking into consideration a coefficient of mining in the context of the pit. Mathematical and graphical modeling was involved while determining a coefficient of mining concentration in the pit as well as feasibility analysis to select a rational procedure scheme for dragline operation. Recommendations for the selection of rational dragline operation, while truck loading in the context of Motronivsko — Annivskiy pit, have been developed taking into consideration mining concentration degree in the pit. It has been determined that bottom dragline unloading into a truck, located in the central part of bench mining width, as well as the dragline position at 0,5 A distance from the bench crest, is the most efficient plan of action for the conditions. Technological scheme to develop Motronivsko — Annivskiy pit has been proposed. Dependence of the mining concentration in the pit upon the parameters of development system elements according to different technological schemes has been derived. The dependence helps estimate development cost for overburden rocks using draglines with direct unloading into trucks. Technological schemes for the combined dragline — dump truck operation have been developed. Their use makes it possible to cut the prime cost of overburden activities. Implementation of the proposed solutions helps cut stripping cost by UAH 79,65 million a year if annual overburden volume is $Q_{rozkruyu}$ — $Q_{stripping}$ = 13,5 million m³/year.

Шифр НБУВ: Ж16377

Розробка родовищ окремих видів твердих корисних копалин

Розробка родовищ вугілля та вуглистих корисних копалин

5.И.611. Вплив природної вологості на характерний час десорбції метану з вугілля різного ступеня метаморфізму / В. О. Васильковський, Л. І. Стефанович, О. В. Чеснокова // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2. — С. 23-32. — Бібліогр.: 24 назв. — укр.

Мета роботи — вивчити вплив природної внутрішньої вологості на кінетику десорбції метану з вугілля різного ступеня метаморфізму. Для досліджень використовувалося вугілля після тривалої (більше 100 днів) попередньої витримки в сухому закритому приміщенні. Вимірювання проводилися на кількох зразках вугілля Донбасу з різним вмістом летких речовин. Було використано дві групи зразків вугілля: сухі та з природною внутрішньою вологістю, а також один зразок зі штучною вологістю 1,5 %. Для вимірювань використовувався об'ємний метод, який складається з трьох етапів: 1-й — насичення вугілля стисненим метаном, 2-й — попереднє скидання стисненого газу з контейнера з вугіллям після його насичення і 3-й — збір метану, що виділяється вугіллям в накопичувальну посудину. Перед реєстрацією десорбції виконувалося скидання стисненого газу з вільного об'єму контейнерів в атмосферу. Установка містить низькотемпературну пастку (78 °С) для пари води і відігрівачий радіатор для поступаючого до накопичувальної посудини метану. Для визначення числових значень характерного часу десорбції метану з вугілля використовувалася інформація про зміну тиску газу в накопичувальній посудині за десорбції. Для аналізу результатів використано метод, заснований на уявленні про зміну характерного часу релаксації десорбції під час емісії метану. Експериментальні результати показують, що у вологому вугіллі співвідношення між кількістю метану у вугіллі і інтенсивністю його емісії на будь-якій ділянці десорбції менше, ніж в сухому вугіллі. Виявлено, що у вугіллі метаморфічного ряду наявність природної вологості призводить до зменшення інтенсивності емісії метану, зменшення характерного часу десорбції і зменшення енергії активації десорбції метану на 0,4 — 2,5 кДж/моль. Особливості кінетики десорбції метану вказують на

конкурентну енергетику взаємодії метану і води з поверхнею пор вугілля. Виявлено, що навіть без штучного зволоження, але за наявності природної внутрішньої вологи у вугіллі час дегазації за десорбції скорочується (у порівнянні з сухим вугіллям). Результати досліджень можуть бути використані для оптимізації тривалості гідрообробки пласта і витрат води за дегазації вугілля.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.612. Глибина розробки як чинник ускладнення умов відпрацювання вугільних пластів / С. Г. Негрій, Т. О. Негрій, Р. М. Шепеленко, М. О. Качалов // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 37-50. — Бібліогр.: 40 назв. — укр.

Мета роботи — розвиток наукового підходу щодо уточнення областей застосування технологій охорони гірничих виробок за глибиною ведення гірничих робіт. Здійснено аналіз та узагальнення результатів науково-технічних досліджень щодо впливу природних явищ на процес видобутку вугілля, а також графоаналітичне встановлення областей застосування та визначення критичних глибин для технологій охорони гірничих виробок. Вивчено й узагальнено інформацію щодо впливу природних явищ на процес видобутку вугілля з переходом гірничих робіт на великі глибини. Доведено необхідність визначення критичних глибин, при перевищенні яких ускладнюються умови розробки вугільних пластів внаслідок негативних проявів природних явищ, що потребує внесення змін у технологію ведення гірничих робіт. Критичні глибини для різних умов, явищ та технологій різні. Для газонасичених пластів вони визначаються метаноносністю пластів, інтенсивністю видобутку та умовами провітрювання підземних виробок, для пластів, схильних до газодинамічних явищ і визначаються напружено-деформованим станом (НДС) та міцністю навролишніх порід. Критична глибина при застосуванні технологій охорони виробок також залежить від НДС порід та їх міцності. Тому одержав розвиток науковий підхід щодо уточнення областей застосування технологій охорони гірничих виробок за глибиною ведення гірничих робіт. При цьому критичні глибини визначаються умовами міцності порід за відповідними критеріями. На основі критерію $N_{кр}/R_c$ запропоновано графоаналітичний метод визначення областей застосування та визначення критичних глибин для різних технологій охорони гірничих виробок. Розвинуто науковий підхід щодо уточнення областей застосування технологій охорони гірничих виробок за глибиною ведення гірничих робіт. Запропонований підхід щодо уточнення областей застосування технологій охорони гірничих виробок на різних глибинах надає змогу спростити пошук ефективних інженерних рішень при плануванні гірничих робіт.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.613. Дослідження стійкості відкатних штреків крутих вугільних пластів на вільмових дільницях глибокої шахти / Л. Л. Бачурін, Ю. В. Новікова, Ю. І. Сімонова, В. Ю. Довгаль, Г. Е. Бойченко, О. П. Каюн // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2. — С. 89-100. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження стійкості відкатних штреків за різних способів охорони на вільмових дільницях глибокої вугільної шахти, що розробляє пласти крутого падіння. Для досягнення поставленої мети було виконано шахтні інструментальні спостереження стійкості відкатних штреків. Умови їх підтримання оцінювалися за величиною конвергенції бічних порід на контурі і зміни площі поперечного перетину підготовчої виробки. В результаті виконаних досліджень обґрунтовано умови стійкості відкатних штреків крутих вугільних пластів у разі охорони ціликами вугілля або куцями зі стояків. Зафіксовано, що в зоні впливу гірничих робіт, на відстані $l < 60$ м позаду очисного вибою за розглянутих способів охорони, кріплення відкатного штреку деформується в межах податливості і має характерні вигини з боку порід висячого боку. На відстані $l \geq 60$ м площа поперечного перетину відкатного штреку зменшується до 50 % від початкових значень, а величина конвергенції бічних порід перевищує конструктивну податливість кріплення. Наростання зміщень порід на контурі підтримуваної виробки позаду очисного вибою залежить від тримкості і геометрії охоронних споруд, розташованих над відкатним штреком. Експериментально встановлено, що зміна площі поперечного перетину відкатного штреку за охорони куцями зі стояків відбувається по лінійній залежності зі збільшенням довжини вільмової дільниці. Для забезпечення стійкості відкатних штреків доцільно застосування безціликових способів охорони, коли використовуються податливі засоби охорони, які розташовані над виробкою або закладка виробленого простору.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.614. Експериментальні дослідження деформаційних характеристик охоронних споруд гірничих виробок / Л. Л. Бачурін, І. В. Юрданов, О. П. Когтева, Є. С. Подкопаєв, О. І. Єфремов, А. В. Король, М. О. Григорєць // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2. — С. 7-22. — Бібліогр.: 26 назв. — укр.

Мета роботи — вивчення деформаційних характеристик охоронних споруд, що знаходяться під впливом зовнішніх навантажень і використовуються для підтримання бічних порід у вуглепородному масиві позаду очисного вибою. Для досягнення поставленої мети було виконано лабораторні дослідження деформаційних характеристик охоронних споруд за одновісного стискання. В результаті виконаних досліджень встановлено, що за одно-

вісного стискання дерев'яних охоронних споруд у вигляді накатних костьків з шпал або кущів із стояків, зміна їх жорсткості зумовлена як відмінностями у властивостях деревини за дії зовнішньої сили уздовж або поперек волокон, так і конструктивними особливостями. У випадках, коли постійно діюча стискаюча сила прикладається до експериментального зразка поперек волокон (накатні костьки з шпал), зміна жорсткості відбувається за квадратичною залежністю і досягає мінімальних значень за деформації моделі на 30 — 35 %, а у разі подальшого збільшення деформації до 50 % — жорсткість збільшується. Це свідчить про зростання опірності накатних костьків зовнішнім навантаженням після їх стиснення, без втрати тримкості конструкції. За дії стискаючої сили уздовж волокон (кущі з стояків), жорсткість експериментальних зразків збільшується до моменту руйнування, коли відбувається втрата тримкості конструкції. Зміна жорсткості закладних масивів з роздробленої породи за можливості їх бокового розширення відбувається внаслідок ущільнення закладного матеріалу, тобто перекомпонування частинок роздробленої породи різних фракцій в загальному обсязі. Зазначено, що характер деформування охоронних споруд, що розглядаються як збірні конструкції, може бути описаний через зміну питомої потенційної енергії деформації, що витрачається на зміну форми та/або об'єму охоронних споруд. Для забезпечення стійкості бічних порід у вуглепородному масиві, що вміщує виробки, необхідно орієнтуватися на використання податливих охоронних споруд, розташованих над відкатним штреком.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.615. Закономірності деформування конвеєрної виробки в гірничо-геологічних умовах ДП «ВК «Краснолиманська» / О. М. Шашенко, В. А. Черендик // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2. — С. 176-183. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Мета роботи — проведення натурних досліджень стану конвеєрної виробки та встановлення геомеханічних закономірностей на базі одержаних результатів в гірничо-геологічних умовах ДП «ВК «Краснолиманська». Проведено шахтні натурні спостереження за деформуванням станом конвеєрної виробки, що знаходиться під впливом вибою лави, який переміщується у часі і просторі. Спостереження виконувались за допомогою вимірювальної станції, яка включала 5 вимірювальних пунктів. Узагальнено результати вимірювань та виявлено особливості деформування контуру виробки під час різних етапів відпрацювання вугільного пласта. Одержано залежності, які характеризують процес деформування вуглепородного масиву навколо виробки на різних етапах її експлуатації. Доведено, що в гірничо-геологічних умовах ВК «Краснолиманська» конвеєрні виробки у процесі експлуатації відносно вибою лави поступово проходять чотири геомеханічні ситуації — поза зоною впливу, в зоні впливу, в межах вікна лави, поза вікном лави — що відрізняються характером деформування порід покривлі і підшви, вертикальна конвергенція яких на кожному етапі змінюється лінійно у часі і добігає нуля на відстані 23 м поза вікном лави, що надає підставу вважати породи покривлі в лаві такими, що опускаються без розривів суцільності, а також виконати на основі цього калібровку геомеханічних моделей. Наукова новизна дослідження полягає у встановленні нових закономірностей деформування вуглепородного масиву, що вміщує конвеєрну виробку, в процесі відпрацювання вугільного пласта за конкретних гірничо-геологічних умов. Практичне значення дослідження, що планується виконати на основі даних одержаних після натурних досліджень надасть змогу розробити геомеханічну модель задля пошуку зон активного скупчення метану з метою подальшого його промислового використання та збільшення безпеки видобування вугілля.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.616. Комплексний прогноз виброопасности горных пород: монографія / В. А. Баранов; Национальная академия наук Украины, Институт геотехнической механики имени Н. С. Полякова. — Днепр: Белая Е. А., 2021. — 298 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 276-295. — рус.

Викладено результати комплексних досліджень формування та трансформації мінералів і структури породотворюючих карбонатних пісковиків, які вміщує вугілля Донецького вугільного басейну, в шахтах якого з середини 1950-х почали відбуватися викиди пісковиків. Зазначено, що ця проблема досліджувалася автором з 1980 р. Аналіз одержаних результатів надає змогу виявити ряд важливих закономірностей: викидонебезпечність пісковиків приурочено до середньої підстаді катагенезу, яка характеризується максимальною газоносністю; існуючі верхня та нижня стратиграфічні межі викидонебезпечності приурочені до меж підстадій катагенезу, а не до сучасної глибини; саме кварцові зерна досліджених пісковиків характеризуються формуванням, подальшим розвитком і анігіляцією пластичних мікродеформацій, що впливають на міцність самого міцного мінералу пісковиків. Встановлено причину формування ізотропії та анізотропії тектонічних напружень у відкладах Донбасу, що суттєво впливає на їх викидонебезпечність і ряд інших явищ і процесів. Зауважено, що одержані результати надали змогу трансформувати старі показники викидонебезпечності пісковиків, розроблені Е. А. Моссур в 70-ті рр. минулого століття, базові для декількох методик, розробити нові, та

в підсумку — удосконалити існуючі локальний і поточний методи прогнозу й об'єднати їх в комплексний метод прогнозу викидонебезпечності, який показав свою надійність і достовірність під час практичного застосування.

Шифр НБУВ: ВА855416

Розробка родовищ рудних (металевих) корисних копалин

5.И.617. До тактики розбудови архітектури узагальненого алгоритму енергоорієнтованого керування електроспоживанням підземних залізрудних підприємств / І. О. Синчук, А. І. Купін, В. Д. Барановський // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 1. — С. 51-63. — Бібліогр.: 25 назв. — укр.

На основі аналізу експериментальних даних обґрунтовано та підтверджено тезу про необхідність енергоорієнтованого керування рівнями споживання електричної енергії в структурах електроенергетичних комплексів: система електропостачання — споживання електричної енергії гірничорудних підприємств з підземним способом видобутку залізрудної сировини. Встановлено, що поряд із існуючим позитивним для розробки архітектури керування рівнями споживання електроенергії фактом — обмеженою кількістю енергоємних споживачів даних видів підприємств, які споживають біля 80 % від всього обсягу, режими їх функціонування в годинах доби різноманітні. Аналіз варіативності реальних режимів споживання електроенергії в годинах доби свідчать про відсутність з боку підприємств цілеспрямованого керування цим процесом. Згідно з запропонованою методикою спрогнозовано ефективність керування рівнями споживання електричної енергії в годинах доби при будь-якому варіанті інтеграції добових тарифів. В умовах неординарності та постійної змінності технологічних параметрів гірничого виробництва на основі результатів аналізу стохастичної оптимізації доведено, що навіть за умов застосування достатньої кількості ітерацій $N = 10$ можливо покращити первинне рішення на понад 60 % (первинне значення цільової функції $I^* = 27,7$ та остаточне значення на останній ітерації $I^* = 10,7$). Визначено необхідні вектори для встановлення зв'язку добового погодинного видобутку руди (P^*) та відповідного енергоспоживання (E^*), що відповідає субоптимальному значенню цільової функції (I^*). Одержані результати можна застосовувати для рекомендацій з більш раціонального планування роботи підприємства. Запропонований алгоритм при його реалізації в структурі систем керування електроспоживанням надає змогу одержувати кінцевий результат з будь-якою необхідною за рівнем якістю. При потребах збільшення якості одержаних результатів треба лише збільшити кількість ітерацій на 2 — 3 порядки.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.И.618. Моделирование оптимальных уровней потребления электрической энергии электрическими приемниками железорудных комбинатов (шахт) / І. О. Синчук, І. В. Касаткіна, А. Н. Яловат, І. А. Козакевич, Кенне Канке Моріаль Константин // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 1. — С. 45-55. — Бібліогр.: 15 назв. — рус.

В наступнеє время основним направлением в решении проблемы повышения энергоэффективности добычи железорудного сырья должна быть оценка уровня потребления электрической энергии в функции объемов добычи сырья и уровня потребления ее конкретным предприятием во времени. Один из базовых принципов управления электроэнергопотреблением железорудного предприятия состоит в принятии решений на основе статистической информации, обработанной с помощью методов моделирования и математической статистики. Основой анализа энергопотребления являются принципы системного подхода, которые позволяют обеспечить комплексное изучение проблем повышения эффективности управления энергопотреблением и найти пути оптимального решения поставленных задач. Определение перспективных уровней электропотребления горных предприятий в условиях неопределенности и неполноты информации целесообразно выполнять с использованием полученных моделей электропотребления, синтезированных с применением теории факторного анализа (разложение Карунена — Лоэва, метод главных компонент). В работе определены значимые информативные факторы на основе этапного получения экспертных оценок. Выполненный анализ экспертных оценок с применением метода парных сравнений позволил установить ранжированное влияние исследуемых характеристик. Результаты, полученные при проведении экспертных оценок, позволили выявить наиболее весомые факторы влияния на эффективность системы нормирования удельных потерь электроэнергетических ресурсов для горнодобывающих предприятий которыми стали: экономический фактор, правовые основы и методологическое обеспечение. На основании выполненных исследований построена математическая модель управления электроэнергопотреблением железорудного предприятия, в основе которой положена разработка интегрального показателя, который позволяет проводить определение уровня электроэнергопотребления, стадии жизненного цикла развития предприятия и осуществлять прогнозирование изменения его уровня до и после проведения реинжинирин-

га. Применение основных положений теории векторного поля обеспечило возможность рассчитать дивергенцию для оценки эффективности энергопотребления на предприятии, а также определить динамические характеристики эффективности энергопотребления за счет всех влияющих факторов. Такой подход позволил получить описание траектории движения каждого влияющего фактора и, таким образом, оценить динамические характеристики управления энергопотреблением железорудного предприятия.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.И.619. Науково-гігієнічне обґрунтування покращення радіаційного захисту на підприємствах з видобутку й первинного збагачення уранових руд: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.02.01 / А. П. Оперчук; Національна академія медичних наук України, Державна застанова «Інститут громадського здоров'я імені О. М. Марзєєва НАМН України». — Київ, 2020. — 23 с.: рис., табл. — укр.

Наведено наукове обґрунтування покращення радіаційного захисту на підприємствах із видобутку та первинного збагачення уранових руд від дії радіаційно небезпечних факторів виробничого середовища з метою зменшення радіаційних ризиків персоналу уранових шахт України. Проведено комплексні дослідження радіаційних факторів виробничого середовища, професійної онкологічної захворюваності шахтарів уранових шахт, прораховано ризики виникнення професійних онкологічних захворювань. Установлено невідповідність реальної онкологічної захворюваності і прорахованих ризиків із допомогою офіційної індивідуальної дозиметрії підприємств. Визначено стійкі залежності виникнення професійного раку від виду когорти працюючих, розташування робочих місць, віку, в якому був розпочатий трудовий стаж в умовах дії іонізуючого випромінювання. Розроблено рекомендації щодо профілактики виникнення професійних онкологічних захворювань серед шахтарів уранових шахт. На базі одержаних закономірностей надано рекомендації щодо професійного відбору для роботи в умовах іонізуючого випромінювання.

Шифр НБУВ: РА446059

5.И.620. Несуча здатність сталевібробетону з фіброю різного типу / М. Г. Сур'янінов, С. П. Неутов, І. Б. Корнєєва, Д. В. Величко // *Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу.* — 2020. — № 2. — С. 18-24. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Надано результати дослідження несучої здатності фібробетону при дисперсному їх армуванні сталевіброю трьох різних типів — анкерною, плісною і хвильстою. У всіх дослідках фібру додавали в кількості 1 % за об'ємом, що, як було встановлено у проведених авторами попередніх випробуваннях, є оптимальним відсотком армування. Випробування проводилися на призмах і кубах розмірами 100 × 100 × 400 мм і 100 × 100 × 100 мм відповідно, витриманих 28 діб. Виготовлено 4 групи призм і кубів. За однією — зі звичайного бетону (з розмірами крупного заповнювача до 10 мм) класу С20/25, і ще по три — з різними типами фібр. Кожна група складалася з шести зразків. Всі випробування проводилися на спеціально підготовленому для цих цілей пресі. На бічні поверхні призм кріпилися індикатори годинникового типу (по одному на кожну призму) для вимірювання поздовжніх деформацій під час завантаження. Навантаження прикладалося однаковими ступенями з витримуванням впродовж 10 хв. Результати випробувань подано у вигляді графіків залежностей відносно деформації від напруження і в табличній формі. При випробуваннях кубів фіксувалися лише максимальні навантаження через неможливість стійкого фіксування давачів. Встановлено, що несуча здатність сталевібробетону практично не залежить від виду фібри, але її наявність в складі бетону змінює характер руйнування зразка. Замість миттєвого крихкого руйнування спостерігається повільно поточний процес, і призма не розпадається на окремі частини, а заліпається єдиним масивом з наскрізними тріщинами; від остаточного руйнування її утримують волокна фібри. Призми з вмістом сталевіброю фібри витримували навантаження на 11 % більше, ніж зразки з бетону. Застосування сталевіброю фібри покращує не тільки несучу здатність, а й деформативність. Відносна поздовжня деформація сталевібробетону в середньому виявилася на 36 % вище, ніж у бетону, через наявність у фібробетону псевдопластичної фази деформування.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.И.621. Оперативне планування і управління гірничотранспортними роботами в кар'єрі при розробці залізрудних родовищ: [колект.] монографія / Б. Ю. Собко, Д. В. Вінів'їтін, В. В. Лотоус, М. В. Назаренко, О. О. Азюковський, О. В. Ложніков, О. С. Ковров, О. М. Лазніков; Національний технічний університет «Дніпровська політехніка». — Дніпро: Журфонд, 2020. — 203 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 193-203. — укр.

Подано результати аналізу сучасного стану та перспектив розвитку методології оперативного планування і управління гірничотранспортними роботами на залізрудних кар'єрах. Запропоновано технологічне обґрунтування та розробку системного методичного забезпечення оперативного планування гірничих робіт. Докладно розглянуто методику оперативного планування гірничотранспортних процесів залізрудних кар'єрів. Наведено обґрунтування системного методичного забезпечення оперативного управління гірничотранспортним процесом на кар'єрі. Значну

увагу приділено накопиченому позитивному досвіду підвищення ефективності оперативного планування і управління гірничотранспортними роботами в кар'єрі при розробці залізрудних родовищ України.

Шифр НБУВ: ВА853201

5.И.622. Оптимізація режиму гірничих робіт, продуктивності та границь кар'єру з урахуванням їх взаємозв'язку / М. М. Пищик, А. М. Пищик, І. О. Пашкова // *Гірн. вісн. наук.-техн. зб.* — 2021. — Вип. 109. — С. 30-33. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження та розробка нового критерію з обґрунтування та вибору оптимального варіанту режиму гірничих робіт в умовах залізрудних кар'єрів при експлуатації та комплексній розробці родовищ корисних копалин, удосконалення методики оптимізації головних параметрів кар'єрів, їх граничних контурів, режиму гірничих робіт та виробничої потужності з корисних копалин та розкривних порід. Було використано наступні методи досліджень: аналіз літературних джерел з проектування головних параметрів кар'єрів, графоаналітичні методи з визначення варіантів розробки та методи лінійного програмування (метод гілок та меж). Розроблено новий критерій оцінки режиму гірничих робіт, який надає змогу при оптимізації головних параметрів кар'єрів враховувати їх взаємозв'язок. Останнє суттєво змінює алгоритм визначення головних параметрів кар'єрів: відповідно контури черги розробки за об'ємами промислових запасів та попиту на корисну копалину визначається продуктивність кар'єру за економічними умовами, після чого обирається режим гірничих робіт, який у максимальному ступені забезпечує динаміку відповідних сортів руд та розкривних порід. Одержані наукові результати зумовлені удосконаленням методики проектування режиму гірничих робіт та продуктивності кар'єрів при їх оптимізації. Запропонований новий критерій оптимізації границь кар'єру, режиму гірничих робіт та його виробничої потужності з технологічних сортів корисної копалини та розкривних порід може бути рекомендованим до включення проектними організаціями до нормативно-правових документів з проектування гірничо-видобувних підприємств з відкритим способом розробки. На підставі виконаного аналізу сучасних розрахункових принципів та методів визначення головних параметрів кар'єру розроблено новий критерій оцінки варіантів розробки та змінено порядок визначення головних параметрів кар'єрів при їх проектуванні. Висока якість проектування головних параметрів кар'єрів за умов використання запропонованої методики їх визначення та високої культури ведення гірничих робіт надасть змогу суттєво підвищити збіжність результатів, що позитивним чином вплине на техніко-економічні показники гірничого виробництва.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.И.623. Розподіл арсену та ртуті у вугільному пласті k₃ шахти «Капітальна», Донбас / В. В. Ішков, Є. С. Козій // *Мінерал. журн.* — 2021. — 43, № 4. — С. 73-86. — Бібліогр.: 47 назв. — укр.

Встановлення особливостей розподілу арсену та ртуті у вугільному пласті k₃ поля шахти «Капітальна» та основних генетичних чинників, що їх зумовлюють, — мета досліджень. Об'єкт досліджень — вугільний пласт k₃ у межах поля шахти «Капітальна», Красноармійського геолого-промислового району Донбасу. Методика досліджень передбачала послідовне виконання таких етапів: відбір проб вугілля з гірських виробок та з дублікату керна свердловин у період 1981 — 2014 рр.; виділення з матеріалу цих проб речовини неорганічної частини вугільного пласта, що було за допомогою стандартних мінералогічних методів макроскопічно діагностовано як сульфідну, силікатну та карбонатну фракції, які зі свого боку розподілено на групи сингенетичного й епігенетичного походження; аналіз мінерального складу речовини кожної із цих груп виконувався на трьох різномасштабних рівнях: макrorівні — візуально за допомогою стандартних мінералогічних методів; мікрорівні — методів оптичної мікроскопії за допомогою мікроскопів МІН-8 та МБС-9; ультрамікрорівні — за допомогою методу рентгеноструктурного аналізу; проведення фракційного аналізу за щільністю вугілля із матеріалу дублікатів вихідних проб до виділення речовини неорганічної частини вугільного пласта; встановлення вмісту арсену та ртуті у речовині всіх вихідних і кінцевих проб тощо. Основним результатом роботи є встановлення генетичного зв'язку підвищених концентрацій арсену та ртуті у вугільному пласті k₃ поля шахти «Капітальна» з тектонічними порушеннями субширотного напрямку, які є апофізами Центрального насуву і пов'язаною з ними зоною підвищеної тріщинуватості. Науковою новизною роботи є встановлення переважного епігенетичного характеру накопичення арсену та ртуті у вугільному пласті k₃ поля шахти «Капітальна», також остаточно доведено наявність арсену та ртуті в органічній складовій вугілля розглянутого пласта. Практичне значення роботи полягає у побудові карт ізоконцентрат арсену і ртуті та встановленні того факту, що виявлена висока концентрація розглянутих елементів у вугіллі фракції великої щільності буде призводити до їх накопичення у відходах гравітаційного збагачення.

Шифр НБУВ: Ж14166

5.И.624. Удосконалення методів геодезичного забезпечення моніторингу лінійних об'єктів в зонах впливу підземних гірни-

чих робіт: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.24.01 / О. С. Намінат; Національний університет «Львівська політехніка». — Львів, 2020. — 25 с.: рис., табл. — укр.

Розроблено методику знімання лінійних об'єктів, що заснована на оптимізації процесу через врахування взаємного розташування сканера й об'єктів зйомки. Зменшено, за умов використання розробленої методики, похибки визначення місцезнаходження контрольних точок при скануванні лінійного об'єкту в зонах впливу підземних гірничих робіт. Виконано дослідження впливу кута нахилу, кольору та типу поверхні, що впливають на точність вимірювання наземного лазерного сканера (НЛС). Також здійснено вивчення впливу просторової роздільної здатності НЛС і кута нахилу лазерного променя НЛС на точність і якість одержуваних результатів. Запропоновано методику визначення помилки візування лазерного променя для подальшого калібрування НЛС. Встановлено оптимальні відстані сканування для подальшого аналізу просторового положення лінійних об'єктів. Знайдено залежності, які впливають на щільність сканування та величини похибок. Встановлено залежність впливу висоти сканера та відстані на щільність кутового кроку сканування, температури прогріву на точність, зміни лінійного кроку сканування і відстані — на щільність, залежність кількості точок від відстані. Розраховано стандартні відхилення одержаних результатів.

Шуфр НБУВ: РА446252

5.И.625. Composition and processing of sulphide lead-zinc ores from Chaabet El-Hamra mine (Setif, Algeria) / М. Bourourou, А. Bouzzenana, Т. Batouche, А. Benselhoub // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 4. — С. 35-40. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

Purpose — in order to fully exploit the metal and facilitate its method of processing, we need an accurate knowledge of its composition, granular distribution, and association with unimportant and penalizing elements that we would like to get rid of, compared to the distribution of the element to extract by flotation method. The present experimental work proposes an approach to the mineralogical, chemical and particle size characterization, several analyzes have been carried out by Scanning Electron Microscopy with Energy Dispersive Spectroscopy (SEM/EDS), X-ray Diffraction (XRD), Optical Microscopy (OM), Particle Size-Fraction Analysis (PSFA), and X-ray Fluorescence (XRF). These analyzes were submitted on samples of lead-zinc of different sizes as well as well-prepared fine powder of this ore; the zinc content of the raw material is about 5 % Zn. The results obtained by the mineralogical characterization and the particle size analysis reveal a very varied and irregular texture of the ore, consisting mainly of sulphides (sphalerite, galena, pyrite, marcasite), associated with carbonate gangue, mainly dolomite and calcite. The theoretical dimensions of the particles found in the fine grain size classes [-1 + 0,053] mm. In addition, the conditions of the pulp using the following reagents: CuSOM₄ activator, PAX collector, CaO regulator and the pine oil foamed, along with a pH modifier between 10,5 and 12 (11,8 optimal), improve the content of sulphide minerals, and increased the concentrate of sphalerite (ZnS) by foam Flotation with a maximum recovery and economically appropriate content (54 % Zn concentrate). Depending on the results of the analysis performed and the complete collection of data obtained in the laboratory, we aim to optimize the process of treating lead-zinc sulphide ore and give a more detailed reference source to specialists, researchers and metallurgists in field of mining in general and in the treatment of polymetallic lead-zinc ore in the area studied in particular. Benefit the values of beneficial minerals (concentrate of zinc and others sulphide), from different types of raw materials. The latter focuses on flotation as the main successful technique in the extraction of this type of lead-zinc minerals, but it requires constant research and careful examination of its elements and values in order to excel in this field of polymetallic-sulphide ore processing.

Шуфр НБУВ: Ж16377

Розробка родовищ нерудних (неметалевих) твердих корисних копалин

5.И.626. Возможности создания тоннельных резервуаров в маломощных отложениях соли / Н. С. Мустафаева // *Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ.* — 2022. — № 1. — С. 115-121. — Бібліогр.: 12 назв. — рус.

Останніми роками у розвинених зарубіжних країнах зберігається стійка тенденція до пріоритетного використання ПСГ у родовищах кам'яної солі для покриття пікових навантажень газоспоживання. У складі системи газопостачання Азербайджанської Республіки в даний час експлуатуються Калмазьке і Гарадазьке ПСГ, споруджені на базі старих вуглеводневих родовищ. Поряд із заходами щодо збільшення обсягу діючих ПСГ, SOCAR працює над створенням підземного газосховища в Нахічеванській Автономній Республіці на базі родовища солі. Зазначено, що використання пластів кам'яної солі малої потужності для будівництва підземних сховищ найефективніше при спорудженні резервуарів у вигляді протяжної (тунельної) виробки з поперечними перерізами, обмеженими потужністю пласта. Технологічні схеми спорудження тунельних резервуарів можна класифікувати за такими

ознаками: за кількістю свердловин на один резервуар; за видом та компонованням свердловин резервуара; за положенням центральної колони в горизонтальному стовбурі свердловини в процесі спорудження резервуара; за способом подачі розчинника. Використовуючи запропоновані в роботі схеми спорудження горизонтальних тунельних резервуарів, можна створити ПСГ в соляних відкладах ділянки Тумбул в Нахічеванській АР для регулювання нерівномірності забезпечення газом і покриття сезонних піків споживання газу.

Шуфр НБУВ: Ж23665

5.И.627. Дослідження зміни геометричних параметрів вибою при відокремленні монолітів високоміцних порід від масиву алмазно-канатних установок / С. І. Башинський, В. В. Котенко, М. А. Колодій, В. Т. Підвисоцький // *Вісті Донец. гірн. ін-ту.* — 2021. — № 2. — С. 7-14. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Мета дослідження — удосконалення теорії алмазно-канатного різання кристалічних порід при відокремленні блоків облицовального каменю від масиву шляхом встановлення зв'язків між окремими геометричними параметрами вибою та перебігу процесу різання. В роботі було виконано аналітичні дослідження залежності між геометричними параметрами процесу алмазно-канатного різання, використано експериментальне дослідження цих самих геометричних параметрів процесу алмазно-канатного різання високоміцних порід з метою підтвердження чи спростування одержаних раніше аналітичних залежностей, а також статистичну обробку одержаних даних. Довжина контакту алмазного канату з гірською породою є важливим критерієм перебігу процесу відокремлення блоків облицовальних порід від масиву. З огляду на недоступність вибою алмазного канату в масиві для методів прямих вимірів постає потреба у опосередкованому визначенні довжини контакту. Запропоновано для цього використовувати довжину вільної ділянки канату, оскільки загальна довжина канату залишається незмінною під час процесу різання. Припускається, що довжину вільної ділянки можна оцінити по відстані розташування алмазно-канатної установки (АКУ) від відкосу уступу. Розглянуто аналітичні залежності між вказаними величинами. Існування одержаних залежностей та силу кореляційного зв'язку підтверджено експериментальними дослідженнями в умовах блочно-го кар'єру облицовального каменю. Вперше встановлено залежність між відстанню розташування АКУ від вибою алмазного канату та довжиною вільної ділянки алмазного канату, що надає змогу контролювати довжину контакту алмазного канату із гірською породою у пропили. Одержану залежність проаналізовано і зроблено висновок, що геометричні параметри уступу впливатимуть на довжину пропили лише на початкових стадіях відокремлення блоку природного каменю від масиву. У подальшому довжина вільної ділянки канату залежить лише від відстані розташування АКУ від вибою алмазного канату. Знайдено значення оптимальної початкової відстані розміщення АКУ від відкосу уступу. Також одержано емпіричну залежність довжини вільної ділянки алмазного канату від розташування АКУ.

Шуфр НБУВ: Ж69629

5.И.628. Уран-свинцевий вік гранітів Кіровоградського масиву (Ігульський мегаблок Українського щита) / Л. М. Степанюк, Н. М. Коновал, Т. І. Довбуш, О. В. Ковтун, О. Б. Висоцький, В. П. Снісар // *Мінерал. журн.* — 2021. — 43, № 4. — С. 56-62. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Об'єкт дослідження — порфіроподібні біотитові гранатвімісні граніти (пр. КВ-5-1), розкриті Соколівським кар'єром, що розташований в південно-західному (Соколівське) передмісті м. Кропивницький. Мета дослідження — визначення віку гранітів Кіровоградського масиву за допомогою U-Pb ізотопного методу за моноцитом. Вік гранітів Кіровоградського масиву за допомогою методу U-Pb з використанням моноциту поки не визначений. Результат дослідження показав, що порфіроподібні граніти Кіровоградського масиву сформувалися 2034 млн рр. тому. U-Pb вік порфіроподібних гранітів Кіровоградського масиву, розкритих Соколівським кар'єром, значимо менший у порівнянні з U-Pb віком гранітів, поширених в інших частинах цього масиву. Це може бути зумовлено багатофазним формуванням Кіровоградського масиву, як наприклад, Новоукраїнський та деякі масиви гранітів житомирського комплексу Волинського мегаблоку.

Шуфр НБУВ: Ж14166

Розробка нафтових і газових родовищ

5.И.629. Використання кількісних показників структурних форм для геолого-статистичного моделювання складчастих структур / І. Р. Михайлів, А. П. Бойко, Г. О. Жученко, М. М. Яцишин // *Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ.* — 2021. — № 4. — С. 24-32. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

На сьогоднішні математичні методи стають необхідним інструментом геологічних досліджень. Комп'ютерна обробка геологічних даних широко впроваджується в сучасні методи вивчення нафтогазоносності надр. Тому опис структур як можливих пасток нафти і газу проводили шляхом аналізу їх кількісних параметрів, що

надало змогу аргументовано підтвердити встановлені закономірності. З метою виявлення закономірностей у взаємозв'язках між числовими параметрами складчастих структур було проведено комп'ютерне геолого-статистичне моделювання досліджуваних об'єктів Бориславсько-Покутської зони з використанням кореляційного і кластерного аналізів. В цілому кореляційний аналіз надає змогу проводити аналіз сукупності визначених величин і спрямований на виявлення та вивчення систем, які утворюють деякі з величин, що входять в дану сукупність. Класифікація будь-яких об'єктів за змістовими групами проводиться за методом кластер-аналізу. За кількісними показниками можна оцінити результати досліджень розподілу тектонічних напруг і деформацій, що сприятимуть більш надійному прогнозуванню нафтогазоносності надр. Це надасть змогу значно підвищити геологічну результативність геологорозвідувальних робіт на нафту і газ на площах Бориславсько-Покутської зони Передкарпатського прогину. Сучасна форма структур та їх просторове розміщення є наслідком дії тектонічних сил протягом досить тривалого періоду геологічного часу. Різні прояви активності тектогенезу в різні епохи спричиняють певні зміни структурного плану геологічних тіл і, у такий спосіб, впливають на їх можливу нафтогазоносність (формування, розформування і переформування пасток і, відповідно, покладів). Структури Бориславсько-Покутської зони пройшли складний і тривалий шлях формування — від конседиментаційних флішових складок до дуже складних постконсидиментаційних структурних форм, що зумовлено впливом величини та характеру прикладання формуючих тектонічних зусиль. Під впливом дії тектонічних сил різного характеру сформувалися різноманітні морфологічні структурні форми. При цьому морфологічні різновиди структур можна описати числовими параметрами, які можуть бути покладені в основу класифікації структур Бориславсько-Покутської зони.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.И.630. Удосконалення методу розрахунку початкових запасів покладів вуглеводнів з використанням рівняння матеріально-го балансу: автореф. дис. ... канд. техн. наук (д-ра філософії): 05.15.06 / В. І. Коваль; Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. — Івано-Франківськ, 2020. — 20 с.: рис. — укр.

Удосконалено існуючі підходи та виведено нову формулу для розрахунку запасів газоконденсатного покладу з використанням результатів диференційної конденсації. Досліджено вплив компенсації відборів газу на пластові втрати конденсату й його видобуток з використанням числових методів та інше. Розроблено новий спосіб визначення початкових запасів вуглеводнів нафтових, газових та газоконденсатних покладів на основі компонентовіддачі пласта, захищеного патентом України на винахід. Зазначено, що у запропонованому методі використано принцип сталості кількості молекул речовини на довільний момент часу.

Шифр НБУВ: РА446270

5.И.631. Geophysical interpretation methods' improvement of Bilche-Volytska zone of Pre-Carpathian Foredeep complex geological cross-sections' comprehensive research results / O. M. Trubenko, D. D. Fedoryshyn, I. V. Artym, S. D. Fedoryshyn, D. S. Fedoryshyn // Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2021. — № 4. — С. 33-40. — Бібліогр.: 3 назв. — англ.

Розглянуто проблему, пов'язану з неоднозначністю результатів комплексних геофізичних досліджень свердловин (ГДС), що відбувається у зниженні ефективності інтерпретаційних методик окремих методів і, як наслідок, у пропуску нафтогазонасичених порід-колекторів. У зв'язку з цим проведено аналіз результатів гамма-каротажу, методів самочинної поляризації, ядерно-магнітного каротажу. Одержана інформація експериментальних досліджень керну надала змогу встановити причини викривлення показів радіоактивного та електричного каротажів, які значно впливають на величину інтенсивності радіоактивного та електричного полів. Також проведено обґрунтування ефективності гамма-спектрометричного методу та ядерно-магнітного резонансу. Встановлено, що у складі матриці порід неогенових відкладів наявні мінерали сульфідів, окислів, до складу яких входять залізо, мідь, алюміній, що зумовлює електронну провідність нафтогазонасичених пластів. За результатами гамма-спектрометрії у матриці зазначених порід визначено відмінні від кларкових вмісту урану, торію та калію, які впливають на величину природної інтенсивності радіоактивного поля насичених вуглеводнями порід. Для однозначної оцінки природи підвищеної радіоактивності порід неогенових відкладів розроблено методику визначення кларкового вмісту радіоактивних ізотопів урану, торію та калію з розрахунком їх співвідношення. Наведено результати обґрунтування застосування новітніх технологічних методів гамма-спектрометрії та ядерно-магнітного резонансу під час виділення продуктивних порід. Свердловинні дослідження за методом ЯМР ефективно можна провести за допомогою АЯМК-3 — апаратури ядерно-магнітного каротажу, а гамма-спектрометрію — за допомоги апаратури СГСМ-2.

Шифр НБУВ: Ж23665

Див. також: 5.3.72

Розробка нафтових родовищ

5.И.632. Достовірність результатів використання комплексних геофізичних досліджень в процесі контролю за розробкою нафтогазових покладів / Д. Д. Федоришин, О. М. Трубенко, С. Д. Федоришин, А. О. Трубенко // Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 2. — С. 15-22. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Розглянуто сучасні методики визначення положення газорідних контактів у теригенних відкладах на нафтогазоконденсатних родовищах України. Результати лабораторних досліджень представницької колекції керну (87 зразків) у петрофізичній лабораторії ІФНТУНГ надали змогу встановити фільтраційно-емісійні параметри та літологічну характеристику порід-колекторів кам'яновугільних та неогенових відкладів, що надало змогу достовірно оцінити фільтраційно-емісійні параметри продуктивних пластів. Результати свердловинних досліджень, зокрема, такі, що одержано при виділенні нафтогазонасичених порід-колекторів та моніторингу динаміки зміни водонафтових і газонафтових контактів, надали змогу сформувати оптимальний інформативний комплекс геофізичних методів для ефективного контролю за процесом розробки нафтогазових родовищ. Прямі випробування виділених порід-колекторів надали змогу встановити, що геологічні розрізи юрської, крейдової та неогенової систем пошукових площ Карпатської нафтогазоносної провінції, вивчені як гідрофільними, так і гідрофобними літо типами, які по-різному впливають на покази електричних та радіоактивних методів. Обґрунтовано максимальні значення питомого електричного опору, коефіцієнта нафтонасичення (Кн), а також мінімальне значення коефіцієнта водонасичення (Кв), які є характерними для нафтогазонасичених пластів, що відповідає умові відображення цих параметрів у повністю водонасичених породах. Границя перехідної зони у цьому випадку відображається підшвою максимального нафтонасиченого пласта та покриває водонасичення в цій породі. Підтвердження зазначеного видно із фрагментів обробки результатів геофізичних даних електричних та нейтронних досліджень в умовах наявності низьких та високих мінералізацій застосування промислових рідин у процесі буріння свердловин. Проведено аналіз ефективності використання методів імпульсного нейтрон-нейтронного каротажу (ІННК) та нейтронного гамма-каротажу (НГК) при контролі за зміною положення ГВК з метою запобігання обводненню продуктивних пластів. За результатами досліджень пропонується використовувати у процесі моніторингу динаміки зміни НВК комплекс ядерно-фізичних методів, зокрема нейтронного гамма каротажу, повторного нейтронного каротажу, а також проведення електричних методів позірного опору та самочинних потенціалів.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.И.633. Зменшення технологічних втрат нафти при промисловому зборі та підготовці (на прикладі родовищ Передкарпаття): автореф. дис. ... канд. техн. наук (д-ра філософії): 05.15.06 / Т. В. Шумліні; Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. — Івано-Франківськ, 2020. — 20 с.: рис. — укр.

Охарактеризовано відомі методи та засоби зменшення технологічних втрат нафти та визначно їх недоліки. Проведено промислово-літ лабораторні дослідження з визначення потенційних втрат нафти на родовищах. Запропоновано застосувати дію хвильового поля із заданими характеристиками на нафтові емульсії. Встановлено залежності ефективної дегазації, стабілізації та деемульсації нафт від характеристик хвильового поля. Запропоновано для нафт родовищ Передкарпаття використовувати індекс випаровування сирої нафти. Удосконалено технологію стабілізації та деемульсації нафти, розроблено рекомендації щодо її використання. Розроблено пристрій для стабілізації нафт і способи стабілізації, підготовки та деемульсації нафти з використанням дії хвильового поля. Апробовано цю технологію.

Шифр НБУВ: РА446271

5.И.634. Комбинированный метод увеличения нефтедобычи на основе технологии АСП / Э. Ф. Веллев // Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2021. — № 4. — С. 41-48. — Бібліогр.: 36 назв. — рус.

Методи збільшення нафтовидобутку з року в рік стають все більш актуальними зі зростанням кількості родовищ, що знаходяться на пізній стадії експлуатації. На сьогоднішній день розроблено різні методи та технології, засновані на сучасних та наукових досягненнях. Технологія АСП є комбінованим методом підвищення нафтовиддачі і являє собою закачування суміші поверхнево-активної речовини (ПАР), луґу та полімеру. Механізм впливу заснований на мобілізації залишкової нафти шляхом зниження поверхневого натягу ПАР і луґом, а також збільшенням коефіцієнта охоплення пласта полімерним витісненням. Успішність впровадження технології АСП багато в чому залежить від типу мікроемульсії, що утворюється, відповідно до описуваної класифікації Віндзора і безпосередньо пов'язаної з мінералізацією пластової води. Так, за найбільш сприятливу величину мінералізації для впровадження технології АСП приймається значення, при якому утворюється мікроемульсія III типу. Саме в цьому випадку спостерігаються найменший поверхневий та міжфазний натяг. Зазначено, що на практиці утримання необхідного рівня мінералізації середовища є технічно складним завданням з огляду

на зміне значень їх у флюїдів, що закачуються у процесі фільтрації. Існують різні підходи до вирішення цієї задачі, найбільш поширеним з яких є закачування буферних об'ємів зниженої мінералізації між розчинами ПАР і полімеру. У поданій роботі проведено дослідження з розробки складу для ефективного впровадження технології АСП в умовах родовища Гюнешлі (Азербайджан), вивчено вплив обсягу та мінералізації буферної об'ємівки на утворення емульсії III типу за класифікацією Віндзора та можливість застосування як полімерної складової колоїдно-дисперсних гелевих частинок.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.И.635. Математична модель електромеханічної системи нафтовидобування для комплексного проектування / О. М. Попович, І. В. Головань, В. М. Сліденко, Л. К. Лістовщик, В. О. Поліщук, Р. В. Яшин // *Енергетика: економіка, технології, екологія*. — 2021. — № 3. — С. 78-87. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Розроблено комплексну математичну модель електромеханічної системи нафтовидобування за допомогою зануреного відцентрового насосу. Одержано вираз комплексного критерію ефективності системи з урахуванням етапів видобування і ремонту свердловини, як співвідношення обсягу видобутої нафти до спожитої енергії за час циклу аналізу процесів. Математичну модель системи: асинхронний двигун — насос — гідравлічна мережа реалізовано у системі імітаційного моделювання, модель забезпечує дослідження зв'язку величини спожитої енергії і показника корисної дії системи і обсягу видобутої нафти. Розроблена комплексна математична модель забезпечує оптимізаційні дослідження з урахуванням нелінійних властивостей складових системи, їх взаємного впливу. Вихідною інформацією при визначенні конструктивних параметрів складових моделі прийнято потужність асинхронного двигуна насосу, геодезичну висоту підйому нафти, максимум кдд насосу, а також, для точки максимальної потужності робочого діапазону насосу: ступінь завантаження двигуна, гідравлічні кдд свердловини і трубопроводу. Напірна характеристика насосу апроксимується за точками меж робочого діапазону. Апроксимація напірної характеристики і кдд насосу здійснюється з урахуванням зміни величин подачі і швидкості обертання. За результатами моделювання сформовано рекомендації підвищення енергоефективності за використання засобів мінімізації гідравлічних втрат у процесі ремонту свердловин: виконано оптимізаційні дослідження залежності зміни величини коефіцієнта енергетичної ефективності у функції часу видобувного періоду за варіювання тривалості ремонтного періоду. Для прикладу, який досліджено, збільшення часу ремонту у 2,5 рази зменшує загальну енергетичну ефективність нафтовидобування на 20 %. Також енергетична ефективність знижується на 5 % за зниження часу видобувного періоду від оптимального на 35 % і за збільшення на 65 %.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.И.636. Модернізація заводнення на основі створення потоко-скеровувальних бар'єрів у міжсвердловинній зоні пласта / В.С. Бойко, І. М. Купер // *Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ*. — 2022. — № 1. — С. 105-114. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Досліджено проблему підвищення коефіцієнта нафтовилучення шляхом встановлення в заводненому нафтовому пластві потоко-скеровувальних бар'єрів у міжсвердловинній зоні. Запропоновано залежності, які надають змогу надати процесу тампонування властивостей вибіркової і керованості та являють собою модель процесу вибіркового, керованого тампонування. Така вибірковість забезпечується застосуванням гранульованих ізоляційних матеріалів відповідного фракційного складу, тобто керованими дисперсними системами. Представлено результати аналітичних та експериментальних досліджень впливу наявності в пластві тріщин різного розкриття на процес заводнення, раціональних розмірів тампонувального бар'єру і відносного щодо ліній нагнітання і відбірання його розміщення в тріщині з метою досягнення найбільшого нафтовилучення. Проведено аналітичні дослідження на основі моделі Коземі з використанням формули Буссінеска за методом послідовної зміни стаціонарних станів стосовно процесу поршньового витіснення нафти водою із однієї тріщини. Встановлено, що тріщина розкритістю 2,5 мкм повністю обводнюється через 41 рік, тоді як для тріщини розкритістю 50 мкм повне обводнення настає усього через 1 міс. Виконані лабораторні експерименти показали, що тампонуванням тріщин досягається збільшення як безводного, так і кінцевого коефіцієнта нафтовилучення із моделі елемента тріщинувато-пористого пласта. Коефіцієнт кінцевого нафтовилучення із моделі елемента тріщинувато-пористого пласта без тампонування тріщини є незначним і не перевищує 0,22. Тампонування тріщини заводненого нафтового пласта в разі витіснення вздовж простягання тріщини призводить до підвищення коефіцієнта нафтовилучення. Приріст коефіцієнта нафтовилучення за рахунок тампонування є тим вищим, чим більшим є ступінь закупорювання тріщини по її довжині. Після тампонування тріщини по всій її довжині коефіцієнт безводного нафтовилучення із моделі пласта збільшується удвічі, а кінцевого — утричі. Тампонування доцільно проводити у віддаленій від ліній нагнітання зоні пласта, що забезпечує збереження високої приймальності нагнітальної свердловини та збільшення приросту коефіцієнта нафтовилучення.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.И.637. Умови формування нафтових покладів у флішових відкладах Північно-Західної частини Передкарпатського прогину / М. І. Манюк, В. Р. Хомин, О. Р. Манюк, В. М. Манюк // *Нафтогаз. енергетика*. — 2021. — № 2. — С. 7-14. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Проведені дослідження показали, що у Внутрішній зоні Передкарпатського прогину загалом та Бориславському нафтогазопромисловому районі зокрема, родовища нафти і газоконденсату розміщені закономірно у зв'язку із поширенням в її межах глибинних розломів. Встановлено, що нафтогазові поклади родовищ є сукупністю піщаних ліз у межах певного комплексу флішових порід, підвищена нафтонасиченість яких пов'язана з їх тріщинуватістю. Одержані результати показали, що поклади нафти в бориславському пісковнику мають лінозоподібну будову, а висока продуктивність свердловин пов'язана з жильною формою залягання вуглеводнів у піщаних пластах. З метою визначення характеру продуктивності бориславського пісковика змодельовано карту інтегрального видобутку нафти з покладів у бориславському пісковнику Бориславської глибинної складки, на яку нанесено всі свердловини, що розкрили цей пласт. Встановлено, що на ділянці, яка охоплює лише 0,8 площі поширення бориславського пісковнику (східна частина родовища) зі свердловин, які його експлуатують, видобуто 15 % від загального видобутку нафти з Бориславського родовища. При цьому відстані між найпродуктивнішими свердловинами становлять лише 110 м. На цій же ділянці — між високопродуктивними свердловинами на відстані лише 50 — 100 м були і такі, в яких з бориславського пісковника зовсім не одержано припливів нафти. Характерно, що промислові припливи нафти отримані з невеликих інтервалів (1 — 2 м) у розрізі 20 — 30 м потужного піщаного горизонту. При цьому інтервали припливів могли знаходитися як в покрівлі, так і в підшовній частині або ж і в середній частині пласта. Водночас на окремих ділянках, навіть у склепінній частині складки (теоретично найперспективнішої для антиклінальних складок), припливів не одержано взагалі. Зазначено, що для ефективної розвідки нафтових родовищ Бориславського нафтогазопромислового району необхідно змінити її методичні основи. А саме, розвідувальні свердловини необхідно проектувати поблизу свердловин, які надавали промисловий прилив нафти, розміщуючи їх послідовно на великих відстанях.

Шифр НБУВ: Ж25772

Теоретичні основи розробки нафтових родовищ.

Дослідження нафтових пластів та свердловин

5.И.638. Дисперсно-гелевые частицы для изменения фильтрационных потоков в пласте / Н. В. Нагиева // *Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ*. — 2022. — № 1. — С. 93-104. — Бібліогр.: 48 назв. — рос.

Висока обводненість продукції, що видобувається, є однією з найбільш серйозних проблем для інженерів-нафтовиків. З року в рік збільшується кількість родовищ на пізніх стадіях розробки, що неминуче супроводжується зниженням дебітів нафти та збільшенням обсягів видобутої води. З цією метою застосовуються різноманітні методи. Однією з найефективніших технологій для вирішення цієї проблеми є застосування технологій відведення потоку. Застосування полімерних гелів за останні десятиліття набуло найбільшого поширення як через економічну рентабельність, так і доступність використовуваних компонентів. Полімерні гелі, володіючи низькою первісною в'язкістю, з легкістю проникають у високопроникні зони пласта як і більшість води, що закачується при заводненні. У роботі представлено синтез частинок дисперсного гелю (DPG) для зміни профілю нагнітання свердловини, фронту зміщення та відведення фільтраційних потоків у пластві. Проведено серію експериментів для визначення гранулометричного складу, досліджено коефіцієнт опору запропонованої композиції як на моделях піщаного пакета, так і в зразках керна. Використання складу DPG надає змогу закачувати розчин у пласт без значного підвищення тиску нагнітання, що підтверджується низькими значеннями коефіцієнта опору. Композиція має селективність ізоляційного ефекту, що підтверджується більш значимим зниженням відносної водопроникності, ніж відносної нафтопроникності. Вибірковість дії забезпечує значне зниження обводнення експлуатаційної свердловини. Таким чином, DPG може слугувати ефективним інструментом для відведення фільтраційних потоків у пласт, блокуючи високопроникні ділянки та канали в гетерогенних пластах.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.И.639. Дослідження ефективності застосування азоту для регулювання фронту руху пластової води в умовах прояву водонапірного режиму / С. В. Матківський // *Нафтогаз. енергетика*. — 2021. — № 1. — С. 7-15. — Бібліогр.: 3 назв. — укр.

З використанням сучасних інструментів гідродинамічного моделювання проведено дослідження процесу нагнітання азоту в газоконденсатні поклади поблизу початкового контуру газоносності з метою регулювання фронту руху пластової води в умовах прояву водонапірного режиму. Розрахунки основних технологічних показників розробки продуктивного покладу проведено для три-

валості періоду нагнітання азоту на рівні 5, 6, 8, 10, 12, 14 міс. Результати моделювання свідчать, що при нагнітанні неуглеводного газу забезпечується підтримання пластового тиску в покладі на значно вищому рівні порівняно з розробкою на виснаження. При цьому вдається створити додатковий гідродинамічний та фільтраційний бар'єри на початковому газоводяному контакті, завдяки яким відбувається ефективне блокування надходження пластової води в газонасичені горизонти. Згідно з результатами проведених досліджень встановлено, що у випадку впровадження технології нагнітання азоту видобуваються значно менші об'єми пластової води порівняно з розробкою на виснаження. Використання азоту як агенту нагнітання надає змогу сповільнити процес переміщення газоводяного контакту та запобігти защемленню залишкових запасів природного газу. На основі результатів розрахунків встановлено оптимальне значення тривалості періоду нагнітання азоту, за межами якого коефіцієнт газовилучення змінюється незначно. Оптимальне значення тривалості періоду нагнітання становить 8,04 міс. Прогнозний коефіцієнт вилучення газу для оптимального значення періоду нагнітання азоту складає 58,11 %. При розробці газоконденсатного покладу на виснаження кінцевий коефіцієнт вилучення газу дорівнює 34,6 %. Результати проведених досліджень свідчать про високу технологічну ефективність нагнітання азоту на початковому газоводяному контакті з метою регулювання процесу надходження пластової води в газоконденсатні поклади та підвищення кінцевого газовилучення.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.И.640. Дослідження пускових режимів верстата-качалки / В. Р. Харун, В. М. Сенчишак, В. Я. Попович, І. І. Шостаківський // Нафтогаз, енергетика. — 2021. — № 1. — С. 48-59. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Проведено дослідження пускових режимів верстата-качалки відповідно до існуючих компоновок штангової колони, діаметрів плунжера та динамічного рівня рідини у свердловині. Розроблено математичну модель виконавчого механізму верстата-качалки, яка враховує механічну характеристику приводного електродвигуна, моменти інерції пасової передачі та зубчастих коліс редуктора та масу ланок виконавчого механізму. Розрахунки проведено для варіанту компоновки колони насосних штанг — двоступінчастої, для діаметру плунжера 55 мм та глибини підвісу насоса 1456 м. Проблему пуску визначено для двох випадків. Перший — коли маса противаг, встановлених на кривошипях верстата-качалки, перевищує масу колони штанг та рідини, яка знаходиться в колоні насосно-компресорних труб (НКТ) над плунжером насоса (перезрівноваження верстата-качалки). Другий — коли маса противаг недостатня для зрівноваження колони штанг та рідини, яка знаходиться в колоні насосно-компресорних труб над плунжером насоса (недозрівноваження верстата-качалки). Випадки перезрівноваження та недозрівноваження верстата-качалки виникають у свердловинах, які знаходяться на періодичному режимі роботи. Перший випадок — перезрівноваження виникає тоді, коли верстат-качалка не працює, і рівень рідини за трубами НКТ поступово зростає, аж до його статичного рівня. Після включення електродвигуна привода, момент, який створюють кривошинні противаги, перевищує момент від ваги колони штанг та рідини, що знаходиться в колоні НКТ. Тому запуск верстата-качалки в роботу рекомендується з нижнього положення штангової підвісу. Другий випадок — недозрівноваження виникає тоді, коли динамічний рівень рідини за колоною НКТ опускається до прийому глибинного насоса. Тоді момент, який створюють кривошинні противаги недостатній для компенсації моменту від ваги колони штанг та рідини, що знаходиться в колоні НКТ. Тому запуск верстата-качалки в роботу рекомендується з верхнього положення штангової підвісу. Внаслідок розрахунків визначено умови виникнення перевантаження в свердловинах з періодичним режимом роботи верстата-качалки.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.И.641. Залежність енергетичних процесів високовольтних електророзрядних свердловинних комплексів «Скіф» від характеристик навантаження / О. В. Хвоцан, О. П. Смірнов // Техн. електродинаміка. — 2022. — № 1. — С. 58-66. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Визначено залежності електричних параметрів наземної та занурювальної частин зарядного пристрою електророзрядного свердловинного комплексу «Скіф-100М» від особливостей змінних електричних характеристик активно-реактивного навантаження у разі використання сучасних геофізичних кабелів довжиною до 10 км, які мають активний опір від 24 до 644 Ом, ємність — від 0,2 до 1,8 мкФ та індуктивність — від 2,9 до 31 мГн. На основі аналізу перехідних процесів у зарядному колі такого комплексу визначено нові залежності та умови задля підвищення потужності зарядки накопичувального конденсатора, вихідної потужності і напруги наземної частини його джерела живлення від параметрів навантаження. Обґрунтовано необхідні енергетичні параметри окремих елементів універсального занурювального зарядного пристрою для підвищення енергоефективності та продуктивності роботи високовольтних електророзрядних свердловинних комплексів типу «Скіф» в указаному діапазоні навантаження. Одержані результати забезпечать ефективну модернізацію вітчизняного електророзрядного занурювального обладнання таких комплексів

(зокрема їх наземних джерел живлення та занурювальних зарядних блоків). Це поширить сферу їх застосування в нафтогазовій промисловості України та збільшить привабливість інвестування в економіку України закордонних компаній, які здійснюють обробку нафтових свердловин у різних країнах світу.

Шифр НБУВ: Ж14164

Розробка газових і газоконденсатних родовищ

5.И.642. Апробація удосконаленої тектонофізичної моделі на нафтогазоперспективних структурах Внутрішньої зони Передкарпатського прогину / С. С. Куровець, І. В. Артим // Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2022. — № 1. — С. 69-82. — Бібліогр.: 27 назв. — укр.

На сучасному етапі геологічних досліджень з метою пошуку родовищ нафти і газу актуальним завданням є оцінка тріщинуватості порід-колекторів з використанням математичних моделей. Перспективним методом оцінки тріщинуватості порід-колекторів є аналіз напружено-деформованого стану піщано-алевритовій товщі шляхом скінченно-елементного моделювання тектонофізичних процесів, що відбуваються в її межах. Обґрунтування і основні підходи до тектонофізичного моделювання даної товщі з метою оцінки тріщинуватості перспективних на нафту і газ відкладів було розроблено в попередніх дослідженнях авторів. На першому етапі досліджень було розроблено модель для оцінки напружено-деформованого стану симетричної антикліналі. Але через характерні для родовищ Внутрішньої зони Передкарпатського прогину складні форми перегинів пластів така спрощена модель не може бути якісно застосована. На другому етапі удосконалено та апробовано тектонофізичну модель на таких раніше досліджених родовищах Внутрішньої зони Передкарпатського прогину, як Південно-Гвіздецьке та Старосамбірське. Результати апробації довели можливість на третьому етапі за допомогою розробленої нами моделі досліджувати на тектонічну тріщинуватість досить складні нафтогазоперспективні структури. Об'єктами досліджень вибрано такі перспективні родовища Внутрішньої зони Передкарпатського прогину, як Кричківський блок Південносливківської площі, Ангелівська структура та площа Північна Опака. За результатами досліджень уточнено місця розташування пошукових свердловин. Аналіз одержаних результатів свідчить про можливість використання запропонованої моделі для експрес-оцінки зон підвищеної тріщинуватості реальних прогинів пластів.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.И.643. Вплив тривалості періоду нагнітання діоксиду вуглецю на ефективність регулювання процесу обводнення газоконденсатних покладів / С. В. Матківський, О. Р. Кондрат // Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2022. — № 1. — С. 83-92. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

З використанням основних інструментів гідродинамічного моделювання досліджено процес нагнітання діоксиду вуглецю в покладі на межі початкового газоводяного контакту з метою сповільнення надходження пластової води в газонасичені горизонти. Розрахунки проведено для різних значень тривалості періоду нагнітання діоксиду вуглецю (12, 14, 16, 18, 21, 24 міс.). За результатами проведених досліджень встановлено, що завдяки впровадженню технології нагнітання діоксиду вуглецю забезпечується підтримання пластового тиску в покладі на значно вищому рівні у порівнянні з розробкою на виснаження. Результати моделювання свідчать, що зі збільшенням тривалості періоду нагнітання діоксиду вуглецю зменшується тривалість періоду експлуатації видобувних свердловин до моменту його прориву у видобувні свердловини. На основі результатів проведених досліджень встановлено залежність накопиченого видобутку вуглеводнів від тривалості періоду нагнітання діоксиду вуглецю в продуктивний поклад. За збільшення тривалості періоду нагнітання неуглеводного газу зменшується накопичений видобуток газу та конденсату, а також різко скорочуються об'єми видобутку пластової води. Результати проведених досліджень свідчать про високу технологічну ефективність використання діоксиду вуглецю як агенту нагнітання для регулювання процесу надходження пластової води в продуктивні поклади. За результатами проведених досліджень визначено оптимальне значення тривалості періоду нагнітання діоксиду вуглецю в поклад, яке на момент його прориву до ряду видобувних свердловин становить 16,3 міс. Коефіцієнт вилучення газу для наведеного значення тривалості періоду нагнітання становить 61,98 %. Результати проведених досліджень свідчать про високу технологічну ефективність нагнітання діоксиду вуглецю в поклади, що розробляються в умовах прояву водонапірного режиму з метою регулювання процесу обводнення продуктивних покладів і підвищення кінцевого їх вуглеводневилучення.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.И.644. Дослідження основних методик прогнозування тектонофізичних показників розробки газового покладу за газового режиму / С. В. Матківський // Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2021. — № 4. — С. 49-60. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Достовірність визначення тектонофізичних показників розробки відіграє важливу роль у подальшій розробці родовища, оскільки

впливають на темпи розробки родовища, обсяги буріння, величину капітальних вкладень, будівництво наземних комунікацій тощо. Тому вибір методики прогнозування технологічних показників є вирішальним у прийнятті інвестиційних рішень. Для прогнозування технологічних показників розробки газових і газоконденсатних родовищ розроблено значну кількість методик, серед яких основними є методики інтегрування диференціальних рівнянь неусталеної фільтрації флюїду неоднорідному за фільтраційно-емнісними властивостями пористому середовищі, послідовна зміна стаціонарних станів та екстраполяція основних закономірностей динаміки фактичних даних. Наведені вище методики характеризуються різним ступенем достовірності розрахункових значень та певними технологічними обмеженнями. Для оцінювання величини можливої похибки, яка допускається під час проектування розробки родовищ вуглеводнів, проведено дослідження загальноприйнятних методик, які широко використовуються в нафтогазовій галузі. За результатами проведених досліджень встановлено, що найбільшу точність і достовірність прогнозних показників розробки забезпечує програмний комплекс Petroleum Experts IPR suite, оскільки враховує фільтраційно-емнісні властивості колектора, фазові перетворення складних пластових вуглеводневих систем та закономірності руху флюїду стовбуром свердловини. Результати проведених досліджень надають підстави стверджувати, що використання основних інструментів гідродинамічного моделювання відповідно до світової практики проектування розробки родовищ вуглеводнів надасть змогу підвищити ефективність видобування залишкових запасів вуглеводнів на завершальній стадії розробки, які формують основний потенціал для нарощування власного видобутку в Україні.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.И.645. Оптимізація параметрів газліфтного експлуатації обводнених газових свердловин за різних значень водного фактора і глибини розміщення газліфтного клапана на колоні НКТ / Р. М. Кондрат, О. Р. Кондрат, Л. І. Хайдарова // Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2022. — № 1. — С. 44-51. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Охарактеризовано особливості обводнення газових свердловин на багатопластових родовищах та обґрунтовано доцільність експлуатації обводнених свердловин зі спільним відбиранням газу і води. Розглянуто газліфтний спосіб експлуатації обводнених газових свердловин. З використанням запропонованої авторами розрахункової методики виконано для умов модельної обводненої газової свердловини за постійних значень гирлового тиску і діаметра насосно-компресорних труб (НКТ) дослідження впливу на дебіт газу, що припливає із пласта, і вибіийний тиск водного фактора, глибини розміщення газліфтного клапана на НКТ і витрати газліфтного газу. Встановлено закономірності зміни дебіта пластового газу і вибіийного тиску зі збільшенням витрати газліфтного газу, які однакові для всіх досліджених значень водного фактора. Вибіийний тиск спочатку зменшується і досягає мінімуму, надалі зростає. Дебіт пластового газу спочатку зростає і після досягнення максимуму зменшується, зі збільшенням водного фактора зростає вибіийний тиск і зменшується дебіт пластового газу і тим більше, чим на меншій глибині розміщений газліфтний клапан. Зі збільшенням глибини розміщення газліфтного клапана зменшується вибіийний тиск і зростає дебіт пластового газу і тим інтенсивніше, чим більший водний фактор. За результатами статистичної обробки розрахункових даних встановлено раціональну глибину розміщення газліфтного клапана на НКТ для різних значень водного фактора, вище якої дебіт пластового газу і вибіийний тиск змінюється мало. Зі збільшенням водного фактора раціональна глибина розміщення газліфтного клапана на НКТ зростає.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.И.646. Особливості процесу перфорації свердловин струменем розчину полімеру / В. Г. Погребняк, І. І. Чудик, А. В. Погребняк, І. В. Перкун // Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2022. — № 1. — С. 34-43. — Бібліогр.: 28 назв. — укр.

Одержані нові знання з динаміки розчинів полімерів у модельних умовах течії крізь сопла гідроперфоратора, які формують високошвидкісний струмінь, стали основним науковим підґрунтям для обґрунтування водополімерного способу гідроперфорації свердловин нафти і газу. Дослідження реакції розчинів полімерів на гідродинамічний вплив з розтягом надало змогу сформулювати структурну концепцію, «спільним знаменником» якої є сильний деформаційний вплив гідродинамічного поля з розтягом на макромолекулярні клубки, що, за теорією нерівноважної термодинаміки, має породжувати прояв своєрідної гумоподібної високоеластичності. Вивчено особливості гідродинамічної поведінки водних розчинів полімеру при течії в модельних умовах струменеформуєючих сопел гідроперфоратора. Фотографії картин течії водного розчину поліетиленоксиду у вхідній ділянці сопла, одержані у схрещених поляризаціях, свідчать про локалізацію подвійної променезаломлюючої зони поблизу осі потоку. Експериментально доведено можливість переходу в сильно розгорнутий стан клубків макромолекул поліетиленоксиду в умовах вхідної ділянки сопла гідроперфоратора. Відношення виміряного подвійного променезаломлювання до гранично можливого сягає 0,35 — 0,46, що відповідає 60 — 70 % ступеня розгорнутості макромолекулярних клуб-

ків. З'ясовано механізм перфорації свердловин нафти і газу високошвидкісним струменем водного розчину полімеру. Доведено, що механізм високої ріжучої здатності високошвидкісного струменя водного розчину полімеру полягає в руйнівній дії динамічного тиску водополімерного струменя, «армованого» сильно розгорнутими макромолекулярними ланцюгами у вхідних ділянках сопел гідроперфоратора під дією розтягуєючої течії. Експериментальна апробація запропонованого способу перфорації нафтогазових свердловин високошвидкісним струменем водного розчину поліетиленоксиду підтвердила практичну і економічну доцільність його використання.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.И.647. Оцінка летучих викидів у газовій галузі України з врахуванням Уточнень 2019 р. до керівних принципів МГЕЗК 2006 р. з національних інвентаризацій парникових газів / Є. В. Щербина // Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 4. — С. 40-46. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Міжурядову групу експертів з питань зміни клімату (МГЕЗК) створено у 1988 р. для оцінки ризиків та можливих наслідків антропогенної зміни клімату. У складі МГЕЗК працює цілова група з національних кадастрів, що займається розробкою методологічних документів для національних інвентаризацій парникових газів. На 49-й сесії МГЕЗК у травні 2019 р. було прийнято методологічну доповідь «Уточнення 2019 р. до Керівних принципів МГЕЗК 2006 р. щодо національних інвентаризацій парникових газів». Розробка Уточнень 2019 р. зумовлена удосконаленням існуючих і появою нових технологій у світовій економіці, що призвело до необхідності оновлення параметрів викидів та врахування нових джерел і поглиначів викидів. Мета роботи — вивчення і застосування змін у методах оцінки летучих викидів у газовій галузі України з урахуванням Уточнень 2019 р. до Керівних принципів 2006 р. Досліджено стан викидів парникових газів у газовій галузі у 2019 р. відповідно до Національного кадастру антропогенних викидів з джерел і абсорбції поглиначами парникових газів в Україні. Проаналізовано формування показників летучих викидів метану і двоокису вуглецю в останньому Національному кадастрі згідно Керівних принципів інвентаризацій парникових газів МГЕЗК 2006 р. Здійснено аналіз змін у методах національних інвентаризацій у секторі «Енергетика» в Уточненнях 2019 р. у порівнянні з Керівними принципами МГЕЗК 2006 р. Виконано оцінку летучих викидів метану і двоокису вуглецю у газовій галузі України у 2019 р. згідно Уточнень 2019 р. з урахуванням нових коефіцієнтів викидів і нової підкатегорії законсервованих і ліквідованих свердловин. Проведено порівняльний аналіз одержаних результатів з показниками летучих викидів у газовій галузі у 2019 р. згідно Національного кадастру, який показав, що використання Уточнень 2019 р. для майбутніх інвентаризацій парникових газів надасть змогу знизити показники викидів метану і двоокису вуглецю.

Шифр НБУВ: Ж70419

5.И.648. Оцінювання та прогнозування роботоздатності тривало експлуатованих труб буриньних колон / Є. І. Крижанівський, О. Ю. Витязь, Р. С. Грабовський // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2020. — № 2. — С. 7-17. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Проблема контролю та запобігання обводненню покладів родовищ України набуває все більшої актуальності. Вирішення даної проблеми є одним із напрямків збільшення вуглеводневиділення з виснажених газових родовищ в умовах активного водонапірного режиму. Експлуатація видобувних свердловин ускладнюється накопиченням рідини на вибої, що призводить до значних ускладнень під час їх роботи та подальшого передчасного припинення фонтанування. Обводнення свердловин зумовлює необхідність виконання робіт з інтенсифікації винесення рідини з вибою на поверхню чи ізоляції припливу пластових вод. Враховуючи значні залишкові запаси зацмеленою водою газу, актуальним є удосконалення існуючих та розроблення нових технологій дорозробки виснажених родовищ в умовах інтенсивного обводнення з метою забезпечення максимальних коефіцієнтів вилучення вуглеводнів. Узагальнено вітчизняні та зарубіжні технології розробки родовищ в умовах прояву пружноводонапірного режиму та проаналізовано основні недоліки та переваги існуючих методів інтенсифікації припливу вуглеводнів в умовах обводнення газових та газоконденсатних свердловин. Проаналізовано основні фактори, що визначають причини та характер обводнення продуктивних пластів та шляхи йому запобігання. За результатами аналізу лабораторних та експериментальних досліджень встановлено механізм поведінки зацмеленою пластовою водою газу, однак не достатньо вивчено питання визначення локалізації залишкових запасів вуглеводнів. Обґрунтовано необхідність створення і використання постійно діючих геолого-технологічних моделей (ПДГТМ), що забезпечить більш повне вилучення залишкових запасів газу з виснажених родовищ в умовах інтенсивного просування пластової води в продуктивні пласти. В разі адаптації тривимірної моделі до фактичних даних історії розробки та відтворення динаміки прориву пластової води в експлуатаційних свердловинах з'являється можливість визначити найбільш перспективні зони та ділянки родовища, колектори яких характеризуються високими фільтраційно-емнісними властивостями та значними залишковими за-

пасами газу. Використання постійно-діючої геолого-технологічної моделі родовища надає можливість напрацювати можливі шляхи довилучення залишкових запасів газу із заземлених пластовою водою зон, вдосконалити існуючі технології розробки та забезпечити максимальні коефіцієнти вуглеводневидилення.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.И.649. Assessment of potential dangers of installations at Rhourde Nouis station within the framework of The Law 45/DG (Ouargla, Algeria) / M. Boudiaf, R. Chaib, M. Fredj // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 145-150. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Purpose — according to the SONATRACH group's requirements, a hazard study should be carried out conforming to Law 45/DG in order to manage risk situations better and to ensure maximum operational safety. The work presents modeling of accident scenarios through the ALOHA software. The identification and characterization of potential hazards of the facilities are carried out by the XRIK software while using the preliminary risk analysis method (PRA) and the bow tie method (in a horizontal plane). An assessment of the socio-economic impact in the event of an accident in the hydrocarbon industry is given as well as recommendations to avoid unforeseen consequences. For the first time at SONATRACH, the LOPA software has been used to model accident scenarios in the hydrocarbon industry. The latter refers to high-risk industries where every activity, whether industrial or commercial, is subject to incidents or serious situations that could seriously disrupt the operation of the organization, or even damage or destroy it. Sensitive elements have been identified, which respectively include the station staff, the DSP agents on duty (digital signal processing), the subcontractors, i.e. a permanent population of 30 people on average. The occurrence of the potential major accidents identified in the risk analysis would cause the gas compression to stop at Rhourde Nouis station. Thus, there is a pressure drop at the level of the gas pipelines, which reduces the gas flow significantly, while its extent and duration will depend on the restarting of the station. Furthermore, the effects of damage to the equipment concerned could result in a significant cost for their replacement within a reasonable time.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.И.650. Research into peculiarities of phase transitions during the dissociation of gas hydrates / K. S. Sai // Вісн. Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 51-59. — Бібліогр.: 40 назв. — англ.

Мета роботи — аналітичні дослідження процесу дисоціації газових гідратів з урахуванням особливостей фазових переходів, що відбуваються при їх розкладанні та описуються рівняння Клаузіуса — Клапейрона. У роботі застосовано комплексний підхід, який включав аналіз та узагальнення літературних джерел, присвячених вивченню особливостей та термобаричних властивостей газових гідратів; процесів гідратування й гідратакопичення; методів розробки газогідратних покладів і технологій виділення з них газу метану; проведення аналітичних розрахунків фазових переходів газогідратів. Проаналізовано умови формування газогідратних покладів та встановлено особливості стабільного існування газогідратів. Узагальнено існуючі напрацювання провідних вчених у галузі розробки газогідратних технологій, науково-дослідних лабораторій світу, передових проектних інститутів і організацій. Розглянуто механізм гідратування в гірських породах та наведено деякі існуючі класифікації газогідратних покладів у осадовій товщі порід. Встановлено, що газові гідрати у природних умовах, зазвичай, залягають не лише у вигляді чистих гідратних пластів, а, найчастіше містять певну частку породних включень, що робить структуру покладу неоднорідною. Виявлено механізми гідратування та дисоціації гідратів газу. Встановлено, що рівняння Клаузіуса — Клапейрона у видозміненому вигляді може застосовуватися для описання фазових переходів як при утворенні, так і при дисоціації газогідратів з урахуванням неоднорідності покладу. Уточнено рівняння Клаузіуса — Клапейрона для аналізу фазових перетворень у твердих фазах при гідратуванні й дисоціації газових гідратів, що враховує затрати додаткової кількості тепла від впливу властивостей породних включень. Результати досліджень є корисними для проектування раціональних термобаричних параметрів (тиску та температури) при розкладанні природних або техногенних газогідратів та оптимального керування кінетикою процесу.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.651. The influence of nitrogen injection duration at the initial gas-water contact on the gas recovery factor / S. Matkivskiy, O. Kondrat // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/6. — С. 77-84. — Бібліогр.: 25 назв. — англ.

This paper reports a study that employed a digital three-dimensional model of the gas condensate reservoir to investigate the process of nitrogen injection at the boundary of initial gas-water contact at different values of the injection duration. The calculations were performed for 5, 6, 8, 10, 12 and 14 months injection duration. Based on the modeling results, it was found that increasing the duration of the nitrogen injection decreases the operation time of production wells until the breakthrough of non-hydrocarbon gas. Based on the analysis of the technological indicators of reservoir develop-

ment, it was established that the introduction of technology of the nitrogen injection into a reservoir ensures a reduction in the volume of reservoir water production. The cumulative water production at the time of nitrogen breakthrough to the production wells at the nitrogen injection duration of 5 months is 197,3 thousand m³; of 14 months — 0,038 m³. According to the results from the statistical treatment of estimation data, the optimal value for the nitrogen injection duration was determined, which is 8,04 months. The ultimate gas recovery factor for the optimal period of the non-hydrocarbon gas injection is 58,11 %, and in the development of a productive reservoir for depletion — 34,6 %. Based on the research results, the technological efficiency of nitrogen injection into a productive reservoir has been determined at the boundary of initial gas-water contact in order to slow the movement of reservoir water into gas-saturated horizons. This study results allow the improvement of the existing technologies of hydrocarbon fields development under conditions of water drive. The use of the results of the research carried out in production will make it possible to reduce the volume of cumulative water production and increase the ultimate gas recovery factors to 23,51 %.

Шифр НБУВ: Ж24320

Збагачення корисних копалин

5.И.652. Передумови підвищення селективності розділення рудної та нерудної складової пінного продукту флотації / Т. А. Олійник, М. Н. Вільгельм // Гірн. вісн. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 73-79. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Мета досліджень — оцінка можливості застосування у схемах переробки пінного продукту флотації магнетиту гідралічного грохоту на підставі вивчення гранулометричного складу продуктів та закономірностей розподілу мінералів за фракціями. Проведено дослідження гранулометричного та мінералогічного складу продуктів у лабораторних умовах з використанням устаткування для магнітного, вібраційного та флотаційного збагачення. Наукова новизна результатів дослідження полягає у визначенні необхідності у подальших дослідженнях формування оптимальних умов сегрегації частинок пінного продукту флотації магнетиту за рахунок дефлокуляції і гетерокоагуляції мінералів пінного продукту на підставі вивчення особливостей адсорбції реагентів на його поверхні і взаємодії частинок з бульбашками повітря, а також визначення закономірностей селективного руйнування мінеральних флокул та комплексів за рахунок змінених направленості сил поверхневого натягу. Практична значущість одержаних результатів може бути одержана внаслідок визначення основних показників розділення пінного продукту. Встановлено, що у пінному продукті флотації магнетиту у фракції більше 0,05 мм сконцентровано зростки кварцу і силікатів, рідше кварцу і магнетиту. Матеріал фракції $-0,05 + 0,044$ мм та $-0,044 + 0,02$ мм має близький мінеральний склад, але вміст магнетиту в ньому трохи вище в порівнянні з матеріалом фракції $+ 0,05$ мм. Матеріал фракції $-0,02 + 0$ мм являє собою суміш розкритих частинок магнетиту (64 %) з домішкою розкритих уламків кварцу і силікатів (26 %). Визначено, що фракціонування гранулометричного складу пінного продукту надає змогу спрогнозувати можливість застосування у схемі збагачення пінного продукту гідралічного грохочення за граничним зерном 0,02 мм та подальшим послідовним подрібненням і збагаченням підрешітного і надрешітного продуктів грохоту.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.И.653. Статистичні моделі класифікаційного показника ступеня метаморфозу вугілля для прогнозу небезпечних властивостей шахтопластів / М. І. Антощенко, Є. С. Руднев, М. В. Філатєв, Е. М. Філатєва // Вісн. Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 1. — С. 49-63. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Мета дослідження — на основі статистичних моделей виходу легких речовин при термічному розкладанні вугілля без доступу повітря (V^{daf}) встановити ймовірні відносні похибки його вимірювання абсолютних значень, які б надавали змогу з наперед заданою точністю використовувати показник V^{daf} як основний класифікаційний критерій метаморфізму шахтопластів для прогнозу їх небезпечних властивостей при веденні гірничих робіт. Методика дослідження базується на використанні статистичній обробці експериментальних даних минулих років та створенні декількох сукупностей значень V^{daf} , що володіють деякими ознаками, суттєвими для їх характеристики з подальшим аналізом статистичних характеристик цих сукупностей з встановленням відмінностей або схожостей між статистичними моделями. Створено шість сукупностей шахтопластів, які володіють різними ознаками їх створення по критерію V^{daf} . У кожній сукупності знаходилось від 114 до 412 варіант. Як генеральну умовно прийнято сукупність 2091 шахтопластів різних вугільних родовищ. Для усіх (7) сукупностей перевірено гіпотезу про нормальний розподіл варіант по критерію χ^2 Пірсона. Одна частина сукупностей була близькою до нормального розподілу випадкових величин, а друга не відповідала нормальному закону. Встановлено, однією з причин невідпо-

відності частин сукупностей нормальному закону є різні похибки визначення V^{daf} залежно від абсолютного значення цього показника. Крім того, окремі вибірки з умовно генеральної сукупності володіють однаковим характером розподілу відносних частот: при збільшенні V^{daf} до 10 % вони знижуються; в діапазоні від 10 до 40 % незначно зростають; при $V^{daf} > 40$ % — знову відбувається зниження. На підставі тісних кореляційних залежностей відносних середньоквадратичних відхилень виходу легких речовин від усереднюючих кривих доведено обґрунтованість можливого застосування V^{daf} в інженерних розрахунках прогнозу небезпечних властивостей шахтопластів тільки при його значеннях більше 15 — 20 %. Також встановлено можливий вплив відстані місця відбору проб вугілля до кордонів зон газового вивітрювання і геологічних порушень, та високу зольність вугілля (більше 20 %) на додаткову похибку визначення V^{daf} . Встановлені можливі значення похибки не надають змоги гарантувати високу точність прогнозу небезпечних властивостей шахтопластів при застосуванні V^{daf} як основного показника ступеня метаморфізму. Удосконалення, нормативної бази з безпечної відробки вугільних пластів потребує обґрунтування і застосування інших показників ступеня метаморфізму вугілля. Вперше на основі статистичних моделей встановлено неоднозначні можливі похибки визначення виходу легких речовин при термічному розкладанні вугілля без доступу повітря і недоцільність його застосування для прогнозу небезпечних властивостей шахтопластів при веденні гірничих робіт. Доведено необхідність застосування інших показників ступеня метаморфізму для удосконалення нормативної бази безпечної відробки шахтопластів, які безпосередньо відображають вміст і властивості вугілля у процесі геологічних перетворень.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.И.654. Теоретичне дослідження масопереносу при знешламленні залізородної суспензії / А. Ю. Кривенко, Т. А. Олійник, Т. А. Кривенко // Гірн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 106-111. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження питань гідравлічного збагачення залізородної сировини в радіальних згущувачах типу МД9, а також розв'язок їх методами математичного моделювання. Використано методи дослідження, такі як: теорія ймовірності, теорія інформації й подоби, математичного моделювання, загальноприйняті закони гідравліки й гідродинаміки. Дослідження потоку пульпи з живильного пристрою апарата, надає змогу одержати залежності швидкості руху потоку пульпи й вмісту твердої від параметрів пристрою подачі вихідного живлення. Одержані залежності надають змогу значною мірою зменшити негативний вплив затопленого струменя на гідравлічне збагачення залізородної сировини. Застосовуючи відомі закони гідродинаміки, було побудовано математичну модель гідравлічного поділу залізородної сировини на виході з пристрою живлення апарата, відповідно до якої при виборі структури моделі використовуються теоретичні передумови. Розрахунковими формулами одержано залежності швидкості переміщення часток твердої фази потоку живлення пульпи від конструктивних особливостей радіального згущувача. Представлені залежності надають змогу варіювати необхідними параметрами процесу з урахуванням конструктивних особливостей апарата й пристрою подачі живлення, з метою одержання згущеного продукту заданої якості. Практична результатів дослідження полягає в удосконаленні технології збагачення залізних руд за рахунок підвищення ефективності гравітаційного збагачення в радіальних згущувачах типу МД9, у розробці нового способу формування вихідного живлення апарата. Проведено математичне моделювання шляхом застосування теоретичної моделі гравітаційного гідравлічного поділу залізородної сировини в радіальному згущувачі. У результаті цього одержано рівняння, які надали змогу суттєво скоротити число параметрів, які впливають на перебіг досліджуваного процесу. Обчислювальний експеримент, за результатами моделювання процесу гідравлічного гравітаційного поділу залізородної сировини у радіальному згущувачі типу МД9, надав змогу вивчити зміну відповідних параметрів і вплив їх на процес знешламлення. Як наслідок, на практиці виникають питання про знаходження кількісних співвідношень. Для рішення цих питань необхідно проведення експериментальних досліджень на рельєсах радіальних згущувачах, що функціонують, з метою збору матеріалу для оцінки величин параметрів, які входять у математичні моделі.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.И.655. Ore crushing in the high-pressure roller-press as a modelling object under stochastic properties of feed materials / Т. Олійник, Р. Ніколаєнко, К. Ніколаєнко, М. Олійник // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/1. — С. 54-62. — Бібліогр.: 25 назв. — англ.

The results of improving ore crushing in a high-pressure roller-press are presented. Application of a roller-press enables higher crushing efficiency due to both power saving and reduction of sizes of ore crush products to release mineral aggregates. Ore disintegration by compressive strain prevails among currently applied crushing methods. Disintegration occurs not only due to the compressive, but also to the shear strain. Considering smaller power consumption of the shear strain than that of the compressive strain, it is concluded that roller-press application is quite efficient. Simulation of crushing

by using the Bond law frequently applied in practice is under consideration. It is essential to consider the stochasticity of the ore flow to be crushed. Presentation of this flow as a random figure by transforming it by the Bond crushing law results in a probabilistic characteristic of the crushing result. This characteristic enables finding properties of the crush product and probabilistic formulation of the problem of improving the crushing process by setting a relevant functional. To apply the results obtained to practical uses, the crushing process is simulated. The theoretical results are confirmed by setting the stochastic properties of the input ore flow by means of Rosen — Rammler's law followed by statistical substantiation of the conducted calculations in Mathcad. After stimulation and considering stochastic properties of the feed ore flow, the solution of the optimal stabilization problem reveals that stabilization is achieved, while dispersion in relation to the stabilization goal reduces sharply almost five-fold.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.И.656. Predicting changes in the sulfur content during steam coal preparation and the level of sulfur dioxide emissions when its combustion / М. V. Chernyavskyy, A. M. Voronov, O. V. Moiseienko, S. H. Dulienko, T. M. Monastyriova // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 2. — С. 32-39. — Бібліогр.: 25 назв. — англ.

Purpose — development of a method and forecast estimation of sulfur dioxide emission reduction during combustion of steam coal by regulating its quality during coal preparation. Study on sulfur content in coal using sieve, fractional analysis, analysis of ash and total sulfur content. Forecasting of sulfur content in concentrate according to the developed calculation method. Production tests at the coal preparation plant. Forecasting of the level of SO₂ emissions during pulverized coal combustion according to the developed calculation method. The distribution of sulfur content of Ukrainian steam bituminous coal by size classes depending on ash content is investigated; the proximity of sulfur content to the linear dependence on the ash content of the run-of-mine coal, rock-free substance, rock and concentrate is proved. The calculations of the level of SO₂ emissions during pulverized combustion of coal and its cleaned products taking into account their elemental composition is performed, and the linear dependence of the level of SO₂ emissions on the total sulfur content to lower heating value (LHV) ratio is proved. Based on the obtained results, methods are developed for determining the expected sulfur content in the concentrate and the forecasted level of SO₂ emissions during its combustion; the optimal depth of preparation for the coal from various mines is determined by the criterion of compliance of the SO₂ emission level with the current environmental standards. Proximity of the sulfur content to the linear dependence on the ash content of the run-of-mine coal, rock-free substance, rock and concentrate is proved. The linear dependence of the level of SO₂ emissions on the ratio of the total sulfur content to LHV during pulverized combustion of coal and its clean products is proved. A method has been developed for determining the expected sulfur content in the products of coal preparation by jigging, taking into account the allowable content of the high-density fraction in the concentrate and adding dense slimes to the coal preparation products. A method has been developed for determining the predicted level of SO₂ emissions during their combustion. The optimal depth of the coal preparation for coal from various mines has been determined by the criterion of compliance of the level of SO₂ emissions with the current environmental standards.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.И.657. Recovery of iron and phosphorus removal from Gara Djebilet iron ore (Algeria) / F. A. Mansour, M. Ould-Hamou, A. Merchichi, O. Guven // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 4. — С. 82-88. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Purpose — this research aims to promote the assay of iron and reduce the phosphorus grade of the final DRI. A high-phosphorus oolitic iron ore from Gara Djebilet deposit underwent the procedure of coal-based direct reduction (coal-based DR) followed by wet low-intensity magnetic separation (WLIMS). The effects of temperature, periods of time and Na₂SO₄ dosage on phosphorus removal, metallization degree and iron recovery rate were tried and optimised. Furthermore, phase changes in iron oxides and the distributing features of phosphorus in both reduced and magnetic materials were investigated as well. The appropriate addition of sodium sulfate improves the Fe-P separation during the coal-based DR of Gara Djebilet mixed pellets. Using additives of CaO and sodium sulfate during the coal-based DR-magnetic separation of mixed pellets sourced from Gara Djebilet deposit. The results reveal that a final direct reduced powder (DRI) assaying 96 wt % Fe and 0,16 wt % P at a recovery rate of 97,72 % was obtained when the ore-coal-CaO mixed pellets were reduced in the presence of 5 wt % Na₂SO₄ at 1250 °C for 30 min. Thus, the coal-based DR could be used as an alternative to the blast furnace (BF) route in the steelmaking industry from refractory iron ores.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.И.658. Theoretical-probability approach to analyse the iron ore grinding process / D. V. Shvets // *Гірн. вісн: наук.-техн. зб.* — 2021. — Вип. 109. — С. 111-117. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

Мета роботи — оцінка стохастичних властивостей вихідних змінних першої стадії технологічного процесу подрібнення залізорудної сировини. Одержання оперативної інформації про стохастичні властивості вхідної залізорудної сировини здійснено за допомогою засобів оперативного контролю характеристик руди, що надходить на першу стадію технологічного процесу подрібнення. Наукова новизна дослідження полягає у використанні теоретико-імовірнісного підходу для оцінки властивостей вихідних змінних першої стадії технологічного процесу подрібнення залізорудної сировини на основі інформації про стохастичні властивості вхідної залізорудної сировини. Практичне значення результатів дослідження полягає у можливості застосування теоретико-імовірнісного підходу, що надає змогу виконати оцінку стохастичних властивостей вихідних змінних першої стадії технологічного процесу подрібнення залізорудної сировини, в подальшому надасть можливість підвищити ефективність управління процесом переробки залізорудної сировини в умовах розподільчих фабрик, знизити коливання параметрів технологічного процесу подрібнення, підвищити якість залізорудного концентрату, а також його конкурентоспроможність на світовому ринку в умовах жорсткої конкуренції. Одержано формули, що надають змогу визначити числові

характеристики вихідних змінних першої стадії технологічного процесу подрібнення, які характеризують їх середні значення і розсіювання відносно середніх значень залежно від стохастичних властивостей залізорудної сировини на вході першої стадії технологічного процесу подрібнення — вмісту заліза і твердості. Також одержано вирази, що надають можливість оцінити ймовірності потрапляння величин вихідних змінних в задані інтервали. Застосування при моделюванні теоретико-імовірнісного підходу надає можливість оцінити стохастичні властивості вихідних змінних першої стадії технологічного процесу подрібнення — щільності зливу класифікатора першої стадії подрібнення і класифікації та вмісту заліза в промпродуктах першої стадії магнітної сепарації, зв'язавши їх з стохастичним вмістом заліза в залізорудній сировині і його твердістю на вході першої стадії технологічного процесу подрібнення. Одержані в ході досліджень результати надають змогу перейти до формулювання і вирішення завдання управління першою стадією технологічного процесу подрібнення з урахуванням стохастичності її змінних.

Шифр НБУВ: Ж60802
Див. також: 5.И.625

Технологія металів. Машинобудування. Приладобудування

(реферати 5.К.659 — 5.К.779)

5.К.659. Вплив термічної обробки на структуру та механічні властивості економізованого титанового сплаву Ti — 2,8Al — 5,1Mo — 4,9Fe / С. В. Ахонін, В. Ю. Білоус, Р. В. Селін, І. К. Петриченко // Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 2. — С. 32-39. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Оцінено можливість зміцнення металу економізованого псевдо-β — титанового сплаву Ti — 2,8Al — 5,1Mo — 4,9Fe, виплавленого способом електронно-променевої плавки з використанням трьох видів термічної обробки: відпалу, гартування з старінням та уповільненого охолодження. Встановлено, що за результатами термічної обробки у вигляді відпалу, гартування з старінням чи уповільненого охолодження структура металу сплаву Ti — 2,8Al — 5,1Mo — 4,9Fe стає однорідною, переважає (α + β)-структура, знижується вміст β-фази до рівня 49 — 61 %, гартування у воду та наступне старіння формує в металі титанового сплаву Ti — 2,8Al — 5,1Mo — 4,9Fe найбільш дисперсну та рівномірну внутрішньозеренну мікроструктуру з розмірами частинки 1 — 3 мкм із найвищими значеннями міцності на рівні 1187 МПа та ударної в'язкості — 3,7 Дж/см². Сповільнене охолодження з регламентованою швидкістю 1 °С/хв призводить до зниження міцності сплаву Ti — 2,8Al — 5,1Mo — 4,9Fe. Відпал без контрольованого охолодження або перенесення в гартівне середовище є найбільш простою термообробкою для сплаву Ti — 2,8Al — 5,1Mo — 4,9Fe, яка забезпечує рівномірну структуру, вміст β-фази в металі на рівні 54 % і показники ударної в'язкості — 5,6 — 7,1 Дж/см².

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.660. Процеси структуроутворення при спрямованій кристалізації жароміцного інтерметалідного сплаву системи TiAl та їх вплив на підвищення пластичності матеріалу / Н. В. Піскун // Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 3. — С. 49-57. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Наведено результати дослідження процесів структуроутворення жароміцного інтерметалідного сплаву (ІМС) системи титан — алюміній за спрямованої кристалізації способом індукційної безтигельної зонної плавки (ІБТЗП) та їх вплив на механічні властивості. Визначено переваги спрямованої кристалізації способом ІБТЗП ІМС перед іншими видами обробки. Показано, що застосування даного способу надає можливість без використання газостатичного ізотермічного пресування та багатостадійних термообробок одержувати оптимальну структуру та властивості зливка. Проаналізовано принципи та цілі мікролегування системи TiAl (Nb, Zr, Cr) і механізм впливу кожного легуючого елемента на властивості сплаву. Досліджено процеси структуроутворення та визначено особливості фазових трансформацій сплаву Ti — 44Al — 5Nb — 3Cr — 1,5Zr, що відбуваються у процесі ІБТЗП. Доведено, що створений технологічний процес ІБТЗП β — стабілізованого ІМС Ti — 44Al — 5Nb — 3Cr — 1,5Zr забезпечує спрямовану кристалізацію, зменшення розміру зерна інтерметаліда та надає можливість здійснювати керування структурою зливка. Оптиміальний фазовий баланс, субмікронний межламельний інтервал і переважне вирівнювання ламелів уздовж температурного градієнта контролюються параметрами процесу плавки. Наведено результати механічних випробувань за кімнатної та високої температур.

Проведено порівняння результатів із результатами випробувань вихідного матеріалу та їх відповідність вимогам щодо промислового використання подібних сплавів в авіаційній промисловості. Показано, що застосування спрямованої кристалізації за ІБТЗП сплаву, сприяє формуванню впорядкованої мікроструктури, що позитивно впливає як на пластичність, так і жароміцність матеріалу, а також призводить до суттєвого підвищення модуля пружності.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.661. Тримовний термінологічний словник з матеріалознавства та обробки металів тиском: навч. посіб. / О. В. Нікулін, Т. В. Наконечна, В. В. Перемітько; Дніпровський держ. технічний університет. — Кам'янське: ДДТУ, 2021. — 158 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 158. — укр.

Словник складено відповідно до змісту робочих навчальних програм з матеріалознавства та обробки металів тиском. В ньому містяться понад 1500 термінів та терміносполучень у тримовних (українському, російському та англійському) варіантах. Представлено усталені сполучення та звороти, що можуть бути корисними під час перекладу, додатки зі зразками текстів галузевого напрямку.

Шифр НБУВ: ВА853991

5.К.662. Формування вихідних параметрів виробу на стадії створення його життєвого циклу / Я. М. Кусий, В. В. Ступницький, Я. М. Литвиняк, С. М. Ментинський, В. Г. Панчук // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 1. — С. 77-90. — Бібліогр.: 24 назв. — укр.

Встановлено пріоритетність досліджень сучасних інформаційних систем керування технологічними процесами виготовлення виробів та впровадження їх у практику машинобудівних підприємств. Описано об'єктно-орієнтований і функціонально-орієнтований принципи проектування технологічних процесів при виготовленні деталей машин і область їх ефективного використання. Проаналізовано алгоритми формування вихідних параметрів виробів при реалізації об'єктно-орієнтованого і функціонально-орієнтованого принципів проектування технологічних процесів. Наведено узагальнений алгоритм функціонування САЕ-системи у структурі інтегрованої конструкторсько-технологічної підготовки виробництва. Проаналізовано умови формування параметрів виробів із врахуванням впливу інтегрованої підсистеми конструкторсько-технологічної підготовки машинобудівного виробництва та технологічної підсистеми «верстат-пристрій-інструмент-заготовка». Сформульовано основні положення системного підходу при дослідженні формування вихідних параметрів виробів на стадії їх створення у життєвих циклах при реалізації функціонально-орієнтованих принципів проектування. Проаналізовано умови реалізації фізичних процесів з позиції синергетичного підходу у дослідженні технічних систем. Розроблено математичну модель для прогнозування ймовірності формування заготовки деталі без браку на стадії її створення при реалізації технологічного процесу виготовлення виробу. Наведено множини розв'язків математичної моделі, що визначають ступінь впливу технологічних підсистем на забезпечення вихідних параметрів виробу. За допомогою синергетичного підходу розглянуто процес формування вихідних параметрів виробу як результат взаємодії інтегрованої підсистеми

конструкторсько-технологічної підготовки машинобудівного виробництва та технологічної підсистеми «верстат-пристрій-інструмент-заготовка» із забезпеченням контролю параметрів якості виробу за допомогою САФ-підсистеми і підсистеми реалізації контрольних операцій.

Шифр НБУВ: Ж24005
Див. також: 5.3.86, 5.К.766

Технологія металів

Металознавство

5.К.663. Вплив термічної обробки на структуру та характер руйнування зварних з'єднань економічного титанового сплаву / С. Г. Григоренко, Т. Г. Таранова, В. А. Костін, Т. Г. Соломійчук, В. Ю. Білоус, Е. Л. Вржижевський // Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 3. — С. 42-48. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Вивчено вплив попереднього нагріву та подальшої локальної термічної обробки на структуру, характер руйнування та властивості зварних з'єднань (ЗЗ) економічного титанового сплаву системи Ti — Al — Mo — Fe. Досліджено структуру ЗЗ, одержаних способом електронно-променевого зварювання (ЕПЗ), та поверхні зламів, одержаних після випробувань зразків на ударну в'язкість. Встановлено, що застосування попереднього підігріву та локальної термічної обробки після ЕПЗ надають можливість уникнути утворення метастабільної α' -фази в зварному з'єднанні та знизити в металі шва вміст β -фази до 72 %, що надає змогу підвищити показники міцності та пластичності. Додаткова локальна термічна обробка після зварювання з підігрівом призводить до більш рівномірного розташування ділянок крихкого та в'язкого руйнування на поверхні зламів, а також сприяє перетворенню різних за розміром та формою частинок α -фази в дисперсійно-зміщену структуру, що забезпечує більш вдале поєднання міцності, пластичності та в'язкості. Міцність ЗЗ, одержаного з попереднім підігрівом і локальною термічною обробкою після зварювання, знаходиться на рівні 98 % від міцності основного металу.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.664. Структура та характер руйнування металу ЗТВ корозійностійкої сталі 06Г2БДП / О. М. Берднікова, В. Д. Пожняков, В. А. Костін, Т. О. Алексеєнко, С. Л. Жданов, Є. В. Половський // Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 3. — С. 35-41. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Вивчено закономірності впливу термічних циклів зварювання на структурно-фазові перетворення в металі ЗТВ сталі 06Г2БДП на параметри структури, що формується в металі за різних швидкостей охолодження ($w_{6/5}$ від 1 до 64 °C/c), і на його механічні властивості та характер руйнування за статичного та динамічного навантаження. Структурно-фазові перетворення вивчали на модельних зразках-імітаторах із використанням комплексу «Gleeble 3800». За допомогою методів світлової та растрової електронної мікроскопії визначено параметри структури — розмір зерна, мікротвердість, а також особливості характеру руйнування. Показано, що основний метал сталі 06Г2БДП має дрібнозернисту феритно-карбідну структуру, після механічних випробувань на ударний згин, злам зразків має в'язкий характер руйнування, що забезпечує йому не лише високий рівень механічних властивостей, а й необхідну тріщиностійкість. Залежно від умов охолодження металу на ділянці перегріву ЗТВ його структура може змінюватися від феритно-перлітної (за $w_{6/5} = 1$ °C/c) до бейнітної (за $w_{6/5} = 20$ °C) і бейнітно-мартенситної (за $w_{6/5} \geq 20$ °C/c). Зі збільшенням швидкості охолодження кількість нижнього бейніту в металі зростає та відбувається подрібнення пакетної та рейкової субструктури, що призводить до підвищення рівня мікротвердості та, як наслідок, до збільшення характеристик міцності металу ЗТВ сталі 06Г2БДП у разі збереження його пластичних властивостей.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.665. Термодинамічні властивості сплавів подвійних і потрійних систем, утворених алюмінієм, перехідними та рідкісноземельними металами: [монографія] / В. С. Судавцова, М. О. Шевченко, М. І. Іванов, В. Г. Кудін; Національна академія наук України, Інститут проблем металознавства імені І. М. Францевича. — Київ: Наукова думка, 2021. — 198, [1] с.: рис., табл. — (Проект «Наукова книга»). — Бібліогр.: с. 183-197. — укр.

За допомогою методу калориметрії за 1410 — 1880 К вперше визначено парціальні та інтегральні ентальпії змішування рідких сплавів подвійних систем Mn(Fe, Co, Ni) — Sc, Mn(Co, Ni) — Y, Al — Sc(Co, Pr, Nd, Sm) у широких інтервалах концентрацій та потрійних систем Al — Co — Sc, Al — Ni — Sc в обмежених інтервалах. Встановлено, що мінімуми інтегральних ентальпій змішування розплавів досліджених систем перебувають у межах від 3 (Mn — Y) до 47 кДж/моль (Al — Sm). Диференційно-термічним аналізом досліджено сплави системи Mn — Sc. Роз-

роблено програми для оптимізації активностей компонентів, енергій Гіббса, ентропій змішування розплавів, кривих ліквідусу та солідусу діаграм стану подвійних систем за моделлю ідеальних асоційованих розчинів. Порівняння одержаних результатів з достовірними наведеними в літературних джерелах даними показало, що вони узгоджуються в межах експериментальної похибки. Розроблено програми для оцінки термодинамічних властивостей розплавів потрійних систем на підставі аналогічних даних для граничних подвійних систем за моделями Колера, Редліха — Кістера — Муджіану тощо. Виконано критичний аналіз термодинамічних властивостей розплавів подвійних систем Mn(Sc, Al) — Me з урахуванням розмірного та електрохімічного факторів, а також моделі Мієдема. Проаналізовано результати власних і наведених у літературних джерелах досліджень щодо термодинамічних властивостей сполук, розплавів подвійних і потрійних систем і визначено найбільш достовірні.

Шифр НБУВ: ВС68911

Див. також: 5.К.712

Стани та структура металів і сплавів. Діаграми стану

5.К.666. Перспективи фундації феноменологічної теорії росту кристалів при електрокристалізації / В. І. Мазур, С. Й. Пінчук // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 65-69. — Бібліогр.: 35 назв. — укр.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.К.667. Decomposition of ferronickel slag through alkali fusion in the roasting process / W. Mayangsari, I. N. Avifah, A. B. Prasetyo, E. Febriana, A. Maksam, R. M. Ulum, F. Firdiyono, R. Subagja, J. W. M. Soedarsono // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/12. — С. 44-51. — Бібліогр.: 27 назв. — англ.

Ferronickel slag is a by-product of the nickel smelting process. Recycling of ferronickel slag is required since it contains valuable elements besides its potency to pollute the environment. In order to take advantage of the valuable materials and reducing the potential hazard, beneficiation of ferronickel slag is essential. Alkali fusion of ferronickel slag using Na_2CO_3 in the roasting process was carried out. This study aims to determine the decomposition of the mixture of ferronickel slag — Na_2CO_3 in the roasting process. Roasting temperature and time were 800 – 1000 °C and 60 — 240 minutes, respectively. Characterizations of the ferronickel slag were conducted by XRF, ICP-OES, XRD and SEM-EDS. Meanwhile, roasted products were characterized using ICP-OES, XRD and SEM-EDS. Characterization of the ferronickel slag indicates that Mg and Si are the main elements followed by Fe, Al and Cr. Moreover, olivine is detected as the main phase. The roasting process caused percent weight loss of the roasted products, which indicates decomposition occurred and affected the elements content, phases and morphology. The roasting process at about 900 °C for 60 minutes is a preferable decomposition base on the process conditions applied and the change of elements content. Aluminum (Al) and chromium (Cr) content in the roasted products upgraded significantly compared to iron (Fe) and magnesium (Mg) content. Olivine phase transforms to some phases, which were bounded with the sodium compound such as $\text{Na}_2\text{MgSiO}_4$, Na_4SiO_4 and Na_2CrO_4 . The rough layer is observed on the surface of the roasted product as a result of the decomposition process. It indicates that liquid-solid mass transfer is initiated from the surface.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.К.668. Identification of patterns of crystal-chemical transformations in historical artifacts made of metals / V. Indutnyi, N. Merezko, K. Pirkovich, O. Andriev // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/12. — С. 44-51. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

The theoretical substantiation of the process of elimination of individual chemical elements from crystal lattices of metals in the process of the crystal-chemical transformations taking place during the long history of artifact existence was given. To confirm the theoretical conclusions, five ancient gold items from different historical periods (from the IV century B.C. to the XVIII century A.D.) with approximately the same contents of gold, silver, copper, and iron in the alloy body were studied. The conducted studies will promote more exact attribution of historical artifacts made of metals and revealing the signs of forgery or restoration. The chemical composition of items was determined immediately under patina and in the alloy body using a scanning electron microscope equipped with an energy dispersion spectrometer. The results have shown a much lower gold content inside the alloy than in the item surface. At the same time, the undamaged surface cleansed of mineral crusts contained significantly fewer impurities than the polished surface which did not have contact with the environment. Therefore, the study of the chemical composition of gold artifacts cannot be conducted solely based on surface studies. The studies have resulted in establishing a dependence of the concentration of the main component (gold) of the alloy in the artifact surface on the item age in thousands of years. Equations for predicting the age of the items that are chemically belonging to the described item group were also presented. Studies of pecu-

liarities of crystal-chemical processes are very important in practice to prove the historical artifact authenticity, adjust artifact dating, identify signs of forgery or profound changes caused by restoration.

Шифр НБУВ: Ж24320

Металознавство чорних металів і сплавів

Металознавство заліза та його сплавів

5.К.669. Математичне моделювання селективного розчинення сталі AISI 304 в оборотних хлоридовмісних водах при експлуатації теплообмінників / О. В. Нарівський, Т. В. Пуліна, С. О. Субботін // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 42-49. — Бібліогр.: 33 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження впливу хлоридовмісного середовища, хімічного складу і структурної гетерогенності сталі AISI 304 на селективне розчинення металів ΔCr , ΔNi і ΔFe із стабільних пітінгів. Методи дослідження: рентгеноспектральний аналіз, оптична мікроскопія, енергодисперсійний мікροаналіз, аналіз розроблених лінійних регресійних математичних моделей другого порядку для корозійних втрат металів із пітінгів. На основі аналізу розроблених лінійних регресійних математичних моделей другого порядку для корозійних втрат металів із пітінгів встановлено, що ΔFe з пітінгів на поверхні сталі AISI 304 в модельних оборотних водах з рН 4—8 концентрацією хлоридів 300—600 мг/л знижуються зі збільшенням у ній кількості оксидів (1,98—3,95 мкм), середнього діаметра зерна аустеніту та зростають, коли середня відстань між оксидами та об'єм б-фериту в сталі росте. Доведено, що ΔNi із пітінгів знижуються зі збільшенням у сталі кількості оксидів, об'єму б-фериту та зниженням середнього діаметру зерна аустеніту. Виявлено, що ΔCr сталі із пітінгів, в основному, залежать від концентрації хлоридів (1,98—3,95 мкм) середнього діаметра зерна аустеніту і об'єму б-фериту. Висунуто гіпотезу, що це зумовлено інтенсивністю адсорбції хлоридів на недосконалому структурі сталі AISI 304 в околі цих оксидів не перетині з межами зерен аустеніту, де зароджуються і підрастають пітінги. Вперше встановлено, що коефіцієнт селективного розчинення Cr із пітінгів на поверхні сталі AISI 304 (ZCr) в модельних оборотних водах знижується зі збільшенням у сталі об'єму б-фериту, середнього діаметра зерна аустеніту та зниженням кількості оксидів. Це може сприяти переходу метастабільних пітінгів у стабільні. При цьому цей процес автокаталітичний, отже не залежить від параметрів модельних оборотних вод. Постановка завдань. Грунтуючись на встановлених особливостях селективного розчинення ΔCr , ΔNi та ΔFe із пітінгів на поверхні сталі AISI 304 дослідити вплив її пластичної деформації на пітінготривкість в хлоридовмісних модельних оборотних водах. Розроблени математичні моделі використовуються для оцінки пітінготривкості сталі AISI 304 в модельних оборотних водах залежно від її параметрів та середовища, де працюють теплообмінники, що вироблені з цієї сталі.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.К.670. Методичний підхід до дослідження механізму корозійного розтріскування трубною сталі при катодному захисті методом вольтамперометрії / Л. І. Ниркова, С. О. Осадчук, П. Е. Лісовий, С. М. Прокопчук // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 2. — С. 7-15. — Бібліогр.: 24 назв. — укр.

Розроблено методичний підхід до експрес-оцінювання за методом вольтамперометрії механізму корозійного розтріскування від напруження (КРН) трубних сталей різних марок при катодному захисті. Цей підхід покладено в основу методики електрохімічного дослідження механізму корозійного розтріскування від напруження трубною сталі за різних захисних потенціалів для лабораторних умов. Визначено співвідношення струмів поляризації (i_f — i_s)/ i_s за швидкого (i_f) та повільного (i_s) сканування потенціалів та виконано його аналіз залежно від потенціалу поляризації для сталей різних марок. Встановлено, що потенціали поляризації, за яких різниця в швидкості корозії між вершиною тріщини та іншою поверхнею найбільша (максимальне значення (i_f — i_s)/ i_s) та починається швидкий розвиток стрес-корозійної тріщини, відрізняються для сталей різних марок і становлять $-0,75$ В для сталі Х70, $-0,85$ В — для 09Г2С та $-0,8$ В — для 17Г1С. Встановлено границі потенціалів поляризації, за межами яких змінюється механізм КРН досліджених сталей у модельному ґрунтовому середовищі NS4, а саме: від $-0,75$ В до $-1,05$ В для Х70; від $-0,85$ В до $-1,0$ В для 09Г2С; від $-0,8$ В до $-0,98$ В для 17Г1С. Це свідчить про можливість розвитку КРН з різною швидкістю та закономірностями за інших однакових умов. Результати роботи можуть бути корисними, як для теоретичного розуміння механізму КРН, так і для експрес-оцінювання механізму КРН, у ґрунтовому середовищі, зокрема у підпілківому електроді під відшарованим покривом.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.К.671. Структурні критерії міцності та тріщиностійкості високоміцних сталей та їх зварних з'єднань / О. М. Берднікова

// Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 2. — С. 47-53. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Вивчено закономірності формування фазового складу, зеренної, субзеренної, дислокаційної структур за різних технологічних параметрів зварювання, взаємозв'язок структури з комплексом властивостей — міцністю, в'язкістю руйнування, рівнем локалізованої деформації та локальних внутрішніх напружень в металі зварних з'єднань (ЗЗ) високоміцних сталей (ВМС). Досліджено ЗЗ ВМС різних за міцністю та призначенням: низьковуглецевих феритно-бейнітних і бейнітно-мартенситних; високовуглецевих феритно-перлітних; легованих середньовуглецевих мартенситних. Проведено вдосконалення експериментально-аналітичної методики оцінювання комплексу фізико-механічних властивостей по конкретним структурним параметрам всіх елементів структури, впроваджено математичну обробку даних. Це надало можливість класифікувати умови тріщиноутворення відносно комплексу структурних складових з урахуванням щільності дислокацій та особливостей субструктури. Такий експериментально-аналітичний підхід до досліджень закономірностей впливу структури металу на його міцність, в'язкість руйнування, локальні внутрішні напруження та локалізовану деформацію надає можливість оцінити як локальний рівень цих показників залежно від структурних факторів, так й загальну тенденцію зміни механічних властивостей і тріщиностійкості.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.672. Удосконалення методики аналізу термодинамічних діаграм фазових перетворень металу зварних швів високоміцних низьколегованих сталей / В. А. Костін, В. В. Жуков // Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 3. — С. 40-46. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Запропоновано нову вдосконалену методику визначення критичних температур фазових перетворень у високоміцних низьколегованих сталях (ВМНЛС) та їх зварних з'єднаннях, яка полягає у апроксимуванні залежності коефіцієнта теплового розширення від температури та відокремлення структурного перетворення від теплового розширення. Для детального визначення особливостей перетворення у металі швів ВМНЛС запропоновано використати кінетичні параметри перетворення: об'ємний ефект перетворення, максимальне значення інтенсивності перетворення, температуру максимальної інтенсивності перетворення.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.673. A study of the pack carburizing quenching treatment with cane molasses cooling medium effect on the wear resistance of low carbon steel / S. Darmo, S. Sinarep, R. Soenoko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/12. — С. 32-37. — Бібліогр.: 13 назв. — англ.

In the present study, various quenching media were added as cooling media for the quenching after pack carburizing treatment. The aim of this research is to get a suitable cooling medium for pack carburizing quenching treatment to increase the wear resistance of low carbon steel. Many cylindrical specimens for the adhesion wear tests were prepared from the used SS400 steel according to ASTM G99-04 specifications. Two heat treatment processes, namely pack carburizing and quenching were done. Firstly, the specimens are pack-carburized at a temperature of 875 °C, soaking time of 2 hours and quenched. The carburizing agent consists of Pinctada maxima shell powder (PMSP) and corn cob charcoal with a weight ratio of 30:70 %. Different cooling media (water, 10 % NaCl solution, 10 % cane molasses) in the pack carburizing quenching treatment are subjected to different kinds of tests. The hardness test was performed using Vickers micro hardness tester, the wear resistance was used in adhesive wear test, the carbon content was determined and microstructure examination was made using a scanning electron microscope (SEM-EDX). The result showed that all cooling media contributed to an increase in mechanical properties (surface hardness number, wear resistance), carbon content and microstructure change. The use of cooling media in the pack carburizing quenching process generally increases the surface hardness number of the specimen. The highest surface hardness number was 595 kg/mm², respectively using 10 % cane molasses. The work shows that cane molasses can be used as a cooling medium for pack carburizing quenching of SS400 steel and contributed to the improvement of wear resistance.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.К.675-5.К.676

Стан і структура заліза та його сплавів

5.К.674. Покращення властивостей сталей поліетиленом в їх структурі наряду з другими составляющими метастабильного аустенита и последующим упрочнением / Л. С. Малинов, В. Л. Малинов, Д. В. Бузова // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 32-41. — Бібліогр.: 31 назв. — рус.

Покращення механічних властивостей сталей і їх зносостійкості дозволяють збільшити експлуатаційну стійкість деталей машин, що являється важливою задачею матеріалознавства. Одним із перспективних напрямків в її вирішенні являються технології комбінованої обробки, засновані на принципі отримання у

них різнообразними способами структури, що містять наряду з іншими складовими (мартенситом різних типів, нижнім бейнітом, в ряді випадків карбідами) підвищеного кількості (> 25 %) метастабільного аустеніта, і наступним удосконаленням. При цьому деяке кількість аустеніта перетворюється в мартенсит деформації, а збережена частина претерпеє динамічне деформаційне мартенситне перетворення (ДДМП) — ефект самозакалки при навантаженні (СЗН). Комбіновані технології обробки включають термічне (в ряді випадків хіміко-термічне) і деформаційне впливання на метал, здійснювані в різних комбінаціях і послідовності Технології обробки для отримання в структурі сталей підвищеного кількості метастабільного аустеніта можуть включати: витримку в міжкритичному інтервалі температур (МКІТ) при різних способах закалки, пластичну деформацію, стабілізуючу аустенит по відношенню до утворення мартенсита охолодження, термоцикування і др. Упрочнення сталей, що мають в структурі підвищене кількість метастабільного аустеніта, здійснюється холодною пластичною деформацією, після якої в ряді випадків проводиться отпуск, а також обробками з використанням джерел концентрованої енергії (лазерної, електронно-лучевої). Однак, в даний час розглядається принцип і реалізація його технології комбінованої обробки не застосовуються в промисловості. Це виключає використання метастабільного аустеніта, що є внутрішнім ресурсом самого матеріалу, і його трансформацію при навантаженні, що підвищує його здатність до самозахисту від руйнування в процесі експлуатації і експлуатації. В зв'язі з цим цільовим завданням є введення в практику передових технологій комбінованої обробки, що забезпечить економність. В роботі в ряді сталей показано їх ефективність. Ціль роботи — показати можливість підвищення у досліджуваних сталей механічних властивостей або зносостійкості за допомогою технології комбінованої обробки, заснованої на принципі, передбачає отримання в їх структурі підвищеного кількості метастабільного аустеніта і наступне удосконалення, що зберігає можливість ДДМП і реалізація ефекта СЗН. Застосовувалися дифракційні, металграфічні і рентгенографічні методи дослідження. Визначалися механічні властивості при розтягненні і ударній в'язкості, а також абразивна зносостійкість. Ці властивості порівнювалися з отриманими у досліджуваних сталей після типової термообробки.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.К.675. Структурно-морфологічні принципи зносостійкості та їх реалізація в керуванні працездатністю низьколегованих сталей: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.02.04 / С. А. Беспалов; Національний авіаційний університет. — Київ, 2020. — 44 с.: рис., табл. — укр.

Розроблено принципи зносостійкості, що ґрунтуються на закономірностях зв'язку структуроутворення з геометрією трибологічного контакту. Зазначені принципи реалізовані при цілеспрямованому регулюванні фазового складу конструкційних та інструментальних сталей, що пов'язує елементи мікроструктури зі схемою контактної взаємодії поверхонь твердих тіл при терті і забезпечує високий опір зношуванню та мінімізацію пошкоджувальності поверхонь контакту. Виявлено, що морфологія карбідної фази сталей 40X і 40XНМ є одним з основних факторів, який впливає на рівноважну шорсткість, структурно-геометричні параметри та несучу спроможність поверхні контакту, які формуються при терті і позначаються на їх трибологічних характеристиках. Показано, що одержання у структурі сталей Х6ВФ, 9ХФ і 7ХНМФБ на місці крупних тугоплавких легуючих карбідів дисперсного мартенситу із залишками цих карбідів сприяє суттєвому підвищенню зносостійкості зазначених сталей завдяки зникненню міжфазних меж «карбід-матриця». За результатами нейромережевого моделювання сертифікованих структурно-геометричних параметрів поверхні залежно від її шорсткості проведено аналіз несучої спроможності поверхні контакту сталі 40X під час тертя.

Шифр НБУВ: РА445910

5.К.676. Development of Fe — 5Al — 1C alloys for grinding ball / R. Kartikasari, A. Subardi, A. E. Wijaya // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/12. — С. 29-35. — Бібліогр.: 34 назв. — англ.

Our object of research is to combine the properties of Mn and the advantages of Fe — Al — C to improve the performance of grinding ball materials. Three Fe — 5Al — 1C alloys with compositions of 15 wt % Mn (FAM15), 20 wt % Mn (FAM20), and 25 wt % Mn (FAM25) were investigated. Argon gas was used to assist the removal of dissolved oxygen and to control the formation of metal oxides during Fe — Al — Mn — C (FAMC) fabrication. Microstructure analysis was conducted using scanning electron microscopy, and the Vickers microhardness tester was used to evaluate hardness. To guarantee the Fe — 5Al — 1C — Mn alloy phase, X-ray diffraction (XRD) test was performed. The EDS test was carried out to show the composition at different points and to observe the presence of several phases in the FAMC alloy system. A pin-on-disc method was employed for a dry sliding wear test, and corrosion testing was performed using the three-electrode cell polarization method. With the addition of Mn, the Vickers hardness of the

FAMC alloy raised from 194,4 VHN at 15 wt % to 265 VHN at 25 wt %. The tensile strength and fracture elongation values were 424,69 MPa, 27,16 % EI; 434,72 MPa, 33,6 % EI; and 485,71 MPa, 38,48 % EI for FAM15, FAM20, and FAM25, respectively. A crucial factor for increasing the performance of grinding ball is the wear mechanism. The wear rate results for FAM25 show a decline of more than 57 % compared to FAM15 due to an increase in the hard intermetallic area. The addition of Mn elements increased the corrosion resistance of the FAMC alloys; the lowest corrosion rate occurred at 25 wt % Mn content at up to 0,036 mm/yr. According to the experimental results, the FAM25 alloys have the highest mechanical and corrosion resistance of the three types of alloys. The FAMC alloy is a promising candidate for application as a material for grinding balls by optimizing the Mn content.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.К.677. Influence of melt treatment parameters on the characteristics of modified cast iron in the metallurgical industry using intellectual analysis methods / D. Boldyrev, R. Dema, O. Latorypov, A. Zhilenkov, V. Emelianov, A. Nedelkin // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/12. — С. 52-58. — Бібліогр.: 23 назв. — англ.

A study of the effect of holding the cast iron melt at temperatures of 1300, 1450 and 1600 °C for 20, 55 and 90 minutes on the structure and properties of cast iron in a liquid state and after crystallization was carried out. The studies were carried out on samples with a diameter of 30 mm; cast iron containing 3,61 — 3,75 % carbon, 1,9 — 2,4 % silicon, 0,03 % manganese, 0,081 — 0,084 % phosphorus, 0,031 — 0,039 % sulfur was poured into green-sand molds. The samples were cast from the original cast iron (unmodified), modified with ferrosilicon 75 GOST 1415-93 (FS75), rare-earth metals (REM) and together with the REM + FS75 complex. The structure of cast iron was investigated by optical metallography, electron microscopy and X-ray structural analysis. An increase in the holding temperature and time of the cast iron melt leads to an increase in its hardness. An increase in temperature at a short holding time leads to an increase in strength in the entire investigated temperature range (1,300 — 1600 °C). Holding for 90 minutes at a temperature of 1450 °C corresponds to an extremum, after which, with a further increase in temperature, a sharp drop in strength is observed. The change in the toughness of cast iron is characterized in a similar way.

Шифр НБУВ: Ж24320

Конструкційна сталь

5.К.678. Визначення механічних характеристик конструкційних сталей непрямыми методами: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 01.02.04 / Р. В. Кравчук; Національна академія наук України, Інститут проблем міцності імені Г. С. Писаренка. — Київ, 2020. — 21 с.: рис. — укр.

Представлено результати експериментально-розрахункових досліджень для розвитку методик визначення механічних характеристик матеріалів за допомогою непрямих методів. Створено універсальне експериментальне обладнання для визначення механічних характеристик за різними методами, що надало змогу зменшити інструментальні похибки результатів експериментів. Розроблено методику визначення механічних характеристик за допомогою методу продавлення дискових мікроразків для сталей 45, 10ГН2МФА та 15Х2НМФА. Вдосконалено методики визначення механічних характеристик сталей 22К, 16ГС, 09Г2С, 25Х1МФ, 38ХН3МФА, 10ГН2МФА, 15Х2НМФА та 08Х18Н10Г2Б за результатами вимірів твердості й індування. За результатами комплексного застосування розроблених методик до оцінки механічних характеристик матеріалів відповідального обладнання АЕС (сталей 08Х18Н10Т, 16ГС, 09Г2С, 10ГН2МФА та 08Х19Н10Г2Б) одержано нові дані щодо їх міцності. Вперше застосовано метод інструментованого індування до визначення механічних характеристик легуючих високоміцних сталей та оцінки міцності їх зварних з'єднань.

Шифр НБУВ: РА446630

5.К.679. Дослідження структури та механічних властивостей сталей марки Т та К + Al + N + Ti після лиття та гарячої пластичної деформації (ПД) / О. І. Бабаченко, Н. Ю. Філоненко, Г. А. Кононенко // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 11-16. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Мета роботи — виконати порівняльні дослідження особливостей структурного стану та механічних властивостей дослідної сталі для азотлегуючих коліс з мікролегуючим комплексом Al + N + Ti та відомої сталі для високоміцних залізничних коліс марки Т, мікролегуючої ванадієм. Для визначення структурного стану сплавів використовували мікροструктурний, мікрорентгеноспектральний та рентгенофазовий аналізи. Виконано порівняльний аналіз структури та механічних властивостей сталей для високоміцних залізничних коліс марки Т та К + Al + N + Ti. Показано, що у сталі марки К + Al + N + Ti після кристалізації структура стає більш дрібнозернистою та спостерігали збільшення об'ємної частки перліту у порівнянні зі сталлю марки Т. Виявлено, що

ГПД призводить до зменшення об'ємної частки та розмірів оксидів, та в оксидах алюмінію Al_2O_3 відбувається часткове заміщення атомів алюмінію атомами заліза та титану. Показано, що зменшення вмісту ванадію в сталі та комплексне легування алюмінієм, титаном та азотом призводить до утворення більш дрібнозернистої структури та збільшення об'ємної частки дрібнодисперсного перліту. В мікроструктурі сталі $K + Al + N + Ti$ спостерігали утворення оксидів, нітридів та карбонітридів, які були розташовані по границям зерен та в тілі зерна перліту. Вперше показано, що ГПД призводить до того, що в включеннях оксиду алюмінію Al_2O_3 відбувається часткове заміщення атомів алюмінію атомами заліза або титану, з утворенням оксидів $Fe_2(Al)O_3$ та $(Al, Ti)_2O_3$. Встановлено: що використання комплексного легування сталі призводить до покращання — механічних властивостей: збільшення ударної в'язкості за високого рівня твердості та міцності сталі марки $K + Al + N + Ti$ у порівнянні з маркою сталі Т.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.К.680. Методологія оцінювання критичного стану тривало експлуатованих конструкційних сталей за зміною їх структури, мікроефективності та опору руйнуванню: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.02.01 / Г. В. Кречковська; Національна академія наук України, Фізико-механічний інститут імені Г. В. Карпенка. — Львів, 2020. — 40, [1] с.: рис., табл. — укр.

Розглянуто важливу науково-технічну проблему, спрямовану на розробку, апробацію та практичну реалізацію методів оцінювання структурно-механічного стану конструкційних сталей тривалої експлуатації за різних температурно-силових умов у корозивно-наводнозварних середовищах на основі залежностей між кількісними структурними, фрактографічними та механічними показниками, чутливими до їх деградації. Проаналізовано вуглецеві сталі виробництва кінця XIX — початку XX ст. (вежі Шухова, мости Вроцлава), низьколеговані сталі газо- та нафтогонів, тепло-тривкі низько- та високолеговані сталі (елементів парогонів ТЕС і лопаток роторів парових турбін). На основі комплексного дослідження механічних характеристик сталей обґрунтовано вибір показників, чутливих до їх деградації. За експлуатації у кліматичних умовах використано ударну в'язкість KCV , а у високотемпературних — ефективний поріг циклічної тріщинистості $\Delta K_{th,eff}$. За структурний показник стану тепло-тривких сталей використано розміри карбідів і зерен, а за фрактографічний — частку площі зламу, що припадала на фрактографічні ознаки, пов'язані з деградацією сталі. Для сталей, тривало експлуатованих за кліматичних умов, такими ознаками були розшарування та кризьзеренні відколи на зламах ударних зразків, а за високотемпературних — фрагменти міжзеренного руйнування на фоні кризьзеренного втомного рельєфу зламів зразків, випробуваних на циклічну тріщинистість. Науково обґрунтовано методологію оцінювання структурно-механічного стану низько конструкційних сталей різних об'єктів експлуатації, в основі якого побудовано універсальні залежності між втраченою їх механічних характеристик і зміною структурних та фрактографічних інформативних ознак їх деградації після тривалої експлуатації у кліматичних і високотемпературних умовах.

Шифр НБУВ: РА446224

5.К.681. Підвищення ресурсу швидкозношуваних деталей зносостійкими накладками з високовуглецевої низьколегованої сталі: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.01 / Ю. А. Калінін; Національний університет «Запорізька політехніка». — Запоріжжя, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Вдосконалено наявний матеріал високої якості, а саме високовуглецевої низьколегованої сталі 120Г3С2. Досліджено структуру і властивості приповерхневих шарів загартованої на залишковий аустеніт сталі після інтенсивного механічного зношування. Розроблено також засіб з'єднання ремонтних накладок з термічно обробленої сталі 120Г3С2 з деталями з інших сталей, які потребують захисту від інтенсивного механічного зношування. Показано, що для одержання якісного зварного з'єднання високовуглецевої низьколегованої сталі необхідно забезпечити прискорене охолодження зони термічного впливу під час зварювання, що забезпечує утворення прошарку аустеніту, який знижує вірогідність виникнення тріщин і значно підвищує якість зварних з'єднань.

Шифр НБУВ: РА445485

Металознавство кольорових металів

Металознавство важких кольорових металів і сплавів

5.К.682. Безренієвий жароміцний нікелевий сплав для виготовлення вилків із спрямованою та монокристалічною структурою: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.01 / Є. В. Мілонін; «Запорізька політехніка», національний університет. — Запоріжжя, 2020. — 21 с.: рис., табл. — укр.

З використанням розрахунково-аналітичних методів прогнозування фазової та структурної стабільності розроблено хімічний склад жароміцного нікелевого сплаву для виготовлення литих робочих лопаток за допомогою методу спрямованої (моно) кристалізації ЗМ1-М5, що не містить реній. Зазначено, що сплав після термообробки за режимом, що передбачений для сучасних сплавів

IV покоління, продемонстрував за температури 20 °С міцності σ_b , вище 1300 МПа за задовільної пластичності ($\delta \geq 6,0 \%$), а також час до руйнування за температури випробування 975 °С і навантаженні 300 МПа 60 — 90 год, що відповідає вимогам до серійного сплаву ЖС32-В1 і при цьому є значно дешевшим.

Шифр НБУВ: РА446436

5.К.683. Вплив системи легування та розмірної невідповідності решіток g- і g'-фаз на характеристики міцності монокристалічних жароміцних нікелевих сплавів / В. Ю. Ольшанецький, О. А. Глотка, В. В. Кононов // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 6-10. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Мета роботи — одержання прогнозуючих регресійних моделей, за допомогою яких можна адекватно розраховувати механічні властивості монокристалічних жароміцних нікелевих сплавів, без проведення попередніх експериментів. Для експериментально-теоретичних досліджень температурної працездатності, сформовано роботу вибірку сплавів, що складається з відомих промислових жароміцних нікелевих сплавів для монокристалічного лиття вітчизняного і зарубіжного виробництва, які за вмістом основних елементів охоплюють широкий діапазон легування хімічними елементами. Одержані значення оброблялись в програмному комплексі Microsoft Office з одержанням математичних рівнянь регресійних моделей (ліній трендів), що оптимально описують ці залежності. Розглянуто вплив легувальних елементів на схильність їх до утворення фаз та їх морфологію в ливарних жароміцних нікелевих сплавах. На основі впливу елементів на фазоутворення було вперше розроблено коефіцієнт співвідношення легувальних елементів K_{γ} в сплавах даного класу. Виявлено тісну кореляційну залежність співвідношення K_{γ} з розмірною невідповідністю кристалічних ґраток γ - та γ' -фаз (місфіт). Також показано, що для багатокомпонентних нікелевих систем можна з високою імовірністю прогнозувати місфіт, який суттєво впливає на характеристики міцності сплавів даного класу. Наведено регресійні моделі кореляційних залежностей від розмірної невідповідності (γ/γ' -місфіту), які надають можливість прогнозувати границі короткочасної і тривалої міцності сплавів. Показано, що величина місфіта при температурі експлуатації повинна прагнути до нуля. Це буде сприяти підвищенню структурної стабільності завдяки зведенню до мінімуму структурних напружень, що забезпечує позитивний вплив на міцність та пластичні характеристики. Вперше запропоновано коефіцієнт співвідношення легувальних елементів K_{γ} і має тісний кореляційний зв'язок з характеристиками міцності та розмірної невідповідності ливарних жароміцних нікелевих сплавів. Показано перспективний і ефективний напрямок у вирішенні задачі прогнозування основних характеристик, що впливають на комплекс службових властивостей сплавів як при розробці нових монокристалічних жароміцних нікелевих сплавів, так і при вдосконаленні складів відомих промислових марок даного класу.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.К.684. Залежність критичних температур багатокомпонентних нікелевих сплавів від їх атомно-фазового стану / В. Ю. Ольшанецький, О. А. Глотка // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 83-85. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.К.685. Матеріалознавчі основи процесів отримання жароміцних нікелевих сплавів для лопаток турбін з використанням технологічного звороту: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.01 / В. В. Клочихін; Національний університет «Запорізька політехніка». — Запоріжжя, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено розвитку матеріалознавчих основ процесів одержання якісних жароміцних нікелевих сплавів із використанням технологічного звороту та застосуванням сучасних методів рафінування. Зазначено, що в цих сплавах, а також в готових литих виробках, забезпечено механічні, технологічні та експлуатаційні властивості на рівні виробів з первинних матеріалів. В результаті досліджень розвинуто теоретичні уявлення про вплив температурного градієнта на фронт кристалізації нікелевих сплавів в умовах високошвидкісної спрямованої кристалізації (ВСК) та високотемпературне оброблення розплаву ливарних відходів. Вивчено кластерний механізм поведінки мікрогрупувань $Ti(C, N)Ni_3(Ti, Al)$ в умовах високотемпературної обробки розплаву при температурах вище 1800 °С. Випробовано у виробничих умовах та налагоджено серійне виробництво сплавів ЖС6К-В1, ЖСЗДК-В1, ЖС26-В1 та ЖС32-В1 з використанням в шихті до 100 % технологічного звороту.

Шифр НБУВ: РА446441

Металознавство легких металів і сплавів

5.К.686. Нові способи підвищення втомної довговічності алюмінієвих сплавів за рахунок використання імпульсного введення енергії і нанотехнологій: монографія / М. Г. Чаусов, О. Е. Засимчук, А. П. Пилипенко, П. О. Марущак; ред.: М. Г. Чаусов. — Київ: Прінтеко, 2021. — 221 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 207-221. — укр.

Розроблено нові способи підвищення втомної довговічності алюмінієвих сплавів Д16 і 2024-Т3 за рахунок попереднього використання імпульсного введення енергії різної інтенсивності і нанотехнологій. Узагальнено закономірності механічної поведінки алюмінієвих сплавів Д16 і 2024-Т3 за динамічних незрівноважених процесів різної інтенсивності, в тому числі і з використанням нанотехнологій, і подальших циклічних випробувань за умов максимальних динамічних напружень 440, 400 МПа, 370 МПа, 340 МПа і частоті випробувань 110 Гц. З використанням металофізичних методів встановлено основні фізичні механізми, які впливають на втому довговічність алюмінієвих сплавів після реалізації попередньої процедури імпульсного введення енергії різної інтенсивності за рахунок ударно-коливального навантаження. Виявлено вузькі інтервали попереднього імпульсного введення енергії в сплави, за яких втомна довговічність досліджуваних сплавів значно підвищується, в тому числі, і з використанням нанотехнологій. Надано фізичне пояснення ефекту впливу довготривалій витримки зразків сплавів після реалізації ударно-коливального навантаження на підвищення втомної довговічності сплавів.

Шифр НБУВ: ВА854611

5.К.687. Tensile strength and thermal cycle analysis of AA6061 friction weld joints with different diameters and various friction times / Y. S. Irawan, M. A. Choiron, W. Suprpto // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/12. — С. 15-21. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

The paper reports measurement of tensile strength and the thermal cycle of AA6061 aluminum alloy circular bar friction weld with different diameters and various friction times. A continuous drive friction welding (CDFW) of AA6061 was conducted to weld the AA6061 circular bar with different diameters of 30 mm for the rotating part and 15 mm for the stationary part. The CDFW process was carried out with the revolution speed of 1600 rpm, the initial compressive force of 2,8 kN during the friction stage for various friction times of 10, 12, and 14 seconds, and an upset force of 28 kN for 60 seconds. The flash temperature was measured using a digital infrared thermometer gun. Computer simulation using the finite element method was also done by coupling transient thermal and static structural methods. The flash temperature becomes higher along with increasing friction time based on the digital infrared thermometer gun measurement and finite element analysis. The results of tensile strength testing show that the specimen with a friction time of 12 seconds has the highest tensile strength. Based on the hardness testing result, it is found that the specimen with a friction time of 10 seconds has higher hardness, but it has an incomplete joint flash so that the tensile strength is lower than that of the specimen with a friction time of 12 seconds. Besides, the hardness of the specimen with a friction time of 12 seconds is higher than that of the specimen with a friction time of 14 seconds. The flash size becomes bigger along with the increase of the friction time based on the macrostructure observation on the longitudinal section of the CDFW specimen. It is confirmed by the temperature measurement and finite element analysis that the specimen with a friction time of 12 seconds has heat input to form the CDFW joint that has a maximum tensile strength in the range of this study.

Шифр НБУВ: Ж24320

Металургія

5.К.688. Визначення основних факторів впливу на споживання електричної енергії для системи автоматичного прогнозування споживання підприємства гірничо-металургійного комплексу / О. О. Грамм, С. О. Романов, О. І. Савицький // Гірн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 67-72. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Мета дослідження — аналіз і визначення основних факторів, що впливають на споживання електричної енергії підприємством гірничо-металургійного комплексу і аналіз їх впливу на споживання електричної енергії для підвищення точності системи автоматичного прогнозування рівня споживання електричної енергії підприємством гірничо-металургійного комплексу, що надасть змогу підвищити енергоефективність підприємства, зменшити його витрати на енергопостачання і збитки, пов'язані з виходом споживання електричної енергії за межі замовлення, та знизити собівартість продукції завдяки зниженню витрат на електропостачання. Методи дослідження у роботі засновані на методах аналітичної обробки статистичних даних та кореляційного аналізу впливу різних факторів на споживання електричної енергії. Наукова новизна роботи полягає у визначенні основних аналітичних залежностей та коефіцієнтів кореляції між різними факторами, що впливають на споживання електроенергії підприємством гірничо-металургійного комплексу, спираючись на що можна розробити більш точну модель для прогнозування споживання електроенергії. Практична значимість роботи полягає у визначенні переліку основних факторів, що впливають на споживання електричної енергії підприємством гірничо-металургійного комплексу, що у перспективі має надати можливість підвищити точність прогнозування споживання електричної енергії при розробці моделі прогнозування. Споживання електроенергії підприємством гірничо-ме-

талургійного комплексу найбільший вплив мають такі фактори, як параметри технологічного процесу і його циклічність у часі, значення історичного споживання електричної енергії і температура навколишнього середовища. Визначено також, що генерація реактивної енергії має незначний вплив на споживання активної енергії, тому доцільно в подальшому розглянути можливість використання цього фактора для підвищення точності прогнозування автоматичного споживання електроенергії підприємством гірничо-металургійного комплексу. Також визначено, що такий параметр як день тижня, що часто використовується для прогнозування споживання електроенергії різними підприємствами та населенням використовувати для прогнозування споживання електроенергії підприємством гірничо-металургійного комплексу нецільно через те, що зв'язок між цими параметрами неявний і нестійкий. Середній коефіцієнт кореляції споживання електричної енергії з днем тижня становить 0,34, споживання електроенергії зі споживанням у попередній період 0,984, споживання електроенергії з середньодобовою температурою —0,47, споживання електроенергії з генерацією реактивної енергії 0,2.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.К.689. Вплив зовнішнього поздовжнього магнітного поля на електричні режими ЕШП / І. В. Протоковілов, В. Б. Порохонько, Д. А. Петров // Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 3. — С. 5-8. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Досліджено вплив зовнішнього поздовжнього постійного і імпульсного магнітних полів на електричні режими електрошлакового переплаву (ЕШП). Експерименти проводили під час перепау витратних електродів із технічного титану ВТ1-0 діаметром 70 мм у мідному водоохолоджуваному кристалізаторі діаметром 105 мм. Зовнішнє поздовжнє магнітне поле (ПМП) індукцією 0,1 — 0,28 Тл створювали соленоїдом, розташованим ззовні кристалізатора. Встановлено, що застосування постійного ПМП призводить до зменшення на 12 — 20 % струму плавки та збільшення амплітуди його коливань до 15 — 18 %. У разі застосування імпульсного ПМП зменшення струму плавки має циклічний характер, а величина його падіння може сягати 70 — 80 %. Запропоновано механізми впливу ПМП на струм ЕШП, які полягають в зміні площі контакту витратного електрода з рідким шлаком внаслідок вібрацій і прогину вільної поверхні шлакової ванни.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.690. Електрохімічні процеси при електрошлаковому перепау (огляд) / Г. П. Стовпченко, А. В. Кадиликів // Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 2. — С. 3-12. — Бібліогр.: 69 назв. — укр.

Електрошлаковий перепад є провідним процесом спеціальної електрометалургії, який використовують для одержання високоякісних сталей і сплавів. За своїми механічними (особливо пластичними) та експлуатаційними властивостями, щільністю та чистотою метал електрошлакового перепау (ЕШП) значно перевершує аналогічні матеріали, що вироблені способами традиційної металургії. Ступінь рафінування сталі залежить від складу та властивостей шлаку, який визначає теплову ефективність процесу та температурний режим металеві ванни, тож суттєвим чином впливає на умови затвердіння зливка та його структуру. Електроліз не є основним процесом і метою ЕШП, тим не менш, оскільки перенесення струму в шлакових розплавах здійснюється переважно іонами, у цьому випадку відбуваються електрохімічні реакції, які змінюють склад шлаку та металу. Проаналізовано сучасні уявлення про природу електрохімічних процесів і можливі катодні та анодні реакції у процесах ЕШП-типу на постійному струмі, в тому числі з погляду на одержання чистого за сіркою і киснем металу. Розглянуто дані щодо впливу полярності постійного струму на швидкість плавлення витратного електрода. Виявлено актуальні напрямки подальших досліджень електрохімічної сторони процесу ЕШП для підвищення ефективності та створення нових можливостей його застосування.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.691. Моделі диспетчерських компетенцій в інтелектуальних системах автоматизації протиаварійного керування енергосистемою / І. А. Котов // Гірн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 133-141. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Мета роботи — виклад результатів розробки математичних структурно-логічних моделей продукційної форми подання диспетчерських компетенцій в інтелектуальних системах, які використовуються для автоматизації протиаварійного керування режимами електроенергетичних систем. Аналіз показав, що на сьогоднішній день відсутній єдиний підхід до реалізації універсального засобу подання диспетчерських компетенцій для різних професійних середовищ. Констатовано, що потрібна розробка такого формального апарату подання продукційних знань, який забезпечить ефективність рішень і простоту програмної реалізації. Методи дослідження полягають в об'єднанні математичної моделі електричної мережі і моделі функціонування програмної системи підтримки рішень. Використано методи теорії множин, математичної логіки, теорії автоматів, електроенергетичних систем, теорії графів, математичної статистики. Одержана модель подання продукційних знань має розвинений математичний апарат і теоретичну базу і може бути застосована для аналізу і прогнозування безлічі станів продукційної системи. Наукова новизна полягає в новій моде-

лі подання продукційних знань, яка заснована на структурі кластерів семантичних мереж. Новизна полягає в нових структурних і логічних моделях продукцій, що забезпечує побудову баз професійних компетенцій у вигляді продукційних мереж. За основу продукцій взято модель онтології семантичної мережі. Розроблено правила генерації як елементарних продукцій, так і їх мереж на основі репрезентації семантичних мереж. Розроблено синтаксис продукцій і їх формально-лінгвістичний базис. Практична значимість роботи полягає в практичній можливості оперативної оцінювати аварійні ситуації і ефективно застосовувати інтелектуальні системи підтримки рішень. Розглянутий підхід до синтезу структури правил не накладає обмежень на вхідний вид експертної інформації. Особливу цінність має можливість застосування одержаних результатів в гірничо-металургійному комплексі. Результатами роботи є формальні моделі онтології продукційних мереж, що надає змогу враховувати причинно-наслідковий зв'язок між об'єктами БЗ і моделювати динаміку логічного висновку. Результати дослідження можуть бути використані при реалізації проектів автоматизованих систем диспетчерського керування для особливо відповідальних електроенергетичних систем гірничодобувного і металургійного комплексів.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.К.692. Підвищення експлуатаційної стійкості та ефективності роботи промислового транспорту в умовах металургійного підприємства: монографія / Б. П. Серета, С. М. Турпак, І. В. Кругляк, О. О. Острогляд, Д. Я. Муковська, Д. Б. Серета, Д. О. Кругляк; Дніпровський державний технічний університет. — Кам'янське: ДДТУ, 2021. — 271 с.: рис., табл. — укр.

Розглянуто особливості функціонування транспортної системи металургійного підприємства, результативні показники діяльності транспортних підприємств. Охарактеризовано методи підвищення експлуатаційних характеристик деталей промислового транспорту. Зазначено, що у процесі дослідження використано дані, довід і результати роботи металургійного комбінату півдня України, наукові дослідження та розробки з оптимізації процесів управління на виробництві та на транспорті. Наведено рекомендації щодо удосконалення роботи транспортно-складської системи металургійного підприємства. Увагу приділено формалізації транспортно-складських систем металургійних підприємств з урахуванням процесів відновлення силкопости вантажів. Висвітлено питання моделювання роботи транспортно-складської системи металургійного підприємства. Розкрито можливості підвищення експлуатаційної стійкості деталей промислового транспорту шляхом одержання захисних покриттів за нестационарних температурних умов.

Шифр НБУВ: ВА854402

5.К.693. Розробка програмного забезпечення для інформаційно-управляючої системи вирощування арсеніду галію для поруватих підкладок / С. Е. Притчин, В. В. Драгобецький, В. А. Палагін, В. В. Бахмат, Д. В. Пасенко // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 4. — С. 80-86. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Розглянуто особливості удосконалення технології вирощування зливків арсеніду галію для виробництва підкладок, призначених для нанесення пористої плівки. Такий пористий арсенід галію застосовується для виготовлення сенсорів газу, що мають поліпшені технічні параметри. Докладно розглянуто особливості технологічного процесу вирощування зливків арсеніду галію та проаналізовано основні параметри, що впливають безпосередньо на процес. На основі аналізу сформовано вимоги до алгоритму роботи інформаційно-керуючої системи. Розроблений алгоритм надає змогу організувати роботу системи у трьох режимах: режим технолога, режим апаратника, режим налагоджувача. Кожен режим має свої привілеї та обмеження. Алгоритм надає можливість організувати керування та видачу інформації з наступних підсистем: керування нагрівачем, керування тиглем, керування затравкою, керування діаметром, а також збереження інформації у базі даних. Розроблено програмне забезпечення, що реалізує запропонований алгоритм. Режим технолога призначений для формування профілю вирощування зливків. Профіль надає змогу прив'язати до довжини зливку зміну технологічних параметрів. У режимі «Апаратник» система відображає поточну інформацію про технологічний процес та надає можливість організувати роботу в автоматичному або ручному режимі. У режимі «Налагоджувач» можна конфігурувати систему керування залежно від конкретних вимог, змінити коефіцієнти ПІД-регулятора, конфігурувати вхідні та вихідні сигнали. Розроблена система надає змогу збільшити якість зливків арсеніду галію за рахунок виключення людського фактора, який часто призводить до виходу параметрів процесу за допустимі значення, збільшити повторюваність параметрів зливка, одержувати якісніші підкладки для виготовлення сенсорів газу. Пропоноване програмне забезпечення можна використовувати для системи вирощування зливків кремнію на підприємствах електронної промисловості.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.К.694. Технології ресурсозбереження в металургії: навч. посіб. / Ч. 1 / Є. М. Сігаров, О. А. Чубіна; Дніпровський державний технічний університет. — Б. м., 2021. — 239 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 233-239. — укр.

Розглянуто напрями ресурсозбереження в металургійній промисловості, способи організації маловідходного та енергоефективного виробництва металопродукції. Висвітлено теоретичні основи ресурсозбереження, наведено технології підготовки промислових відходів до повернення у виробничий цикл. Представлено ресурсозберігаючі технології виробництва коксу, одержання агломерату та виплавки чавуну у доменній печі.

Шифр НБУВ: В358787/1

5.К.695. Determining changes in the temperature field of a graphitized hollow electrode during metal processing periods in ladle-furnace / V. Ruban, O. Stoianov, K. Niziaiev, Y. Synehin // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/1. — С. 109-115. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

This paper reports an analysis of the process of heating a graphitized hollow electrode (GHE) during steel processing in ladle-furnace. The results of the numerical modeling of electrode operation are given. The data on the temperature field of the electrode were obtained when electricity was supplied and during periods without electrical loading. Values of the Joule heat released at electrode operation during the periods of metal heating in ladle-furnace were calculated; they amounted to 1,11 — 1,15 MW/m³. Coefficients of the heat transfer by convection have been calculated for the inner and outer GHE surface: 1,60 and 1,80, and 5 — 17 W/(m² · °C), respectively. Values of the electrode temperature gradient in the high-temperature zone were obtained, which, for the first heating period, reached 8,286 °C/m, for the third — to 6,571 °C/m. It was established that during the cooling periods of the electrode, the temperature gradient is significantly reduced and amounts to the inner surface of 379 °C/m; to the outer surface — 3,613 °C/m; the vertical plane to the end of the electrode — 1,469 °C/m. The directions to improve the installation's thermal work and reduce its resource intensity during out-of-furnace processing of steel have been defined. It has been determined that during the periods of electrode operation with current supply, significant values of the temperature gradient are observed, which are concentrated in the end part. During the periods of operation without current supply, a locally overheated zone forms, taking the shape of a torus flattened along the axis, which is created as a result of the accumulation of heat from the preceding period. The data have been acquired on the effect exerted by the gas supply through a hollow electrode on the parameters of formation of the high-temperature GHE regions. It has been shown that the supply of neutral gas through a graphitized hollow electrode at a flow rate of 0,05 m³/min shifts the high-temperature zone to the periphery by 3,5 — 4,2 mm, as well as reduces its height by 1,0 — 1,2 mm. The study reported here could make it possible to calculate expedient gas and material consumption for controlling the oxidation of metal and slag, to reduce the consumption of graphitized electrodes, to bring down energy — and resource costs for metal production.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.К.696. Identification of patterns in the structural and phase composition of the doping alloy derived from metallurgical waste processing / A. Poliakov, A. Dzyuba, V. Volokh, A. Petryshchev, B. Tsybalyk, M. Yamshinskij, I. Lukianenko, A. Andreev, T. Bilko, V. Rebenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/12. — С. 38-43. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

This paper reports a study into the structural-phase composition of the doping alloy made by processing metallurgical anthropogenic waste involving reduction smelting. This is required for determining the technological parameters that ensure an increase in the level of extraction of target elements during the processing of anthropogenic waste and for the further use of the doping alloy. It was revealed that the phase composition of the doping alloy manifested a solid solution of the doping elements and carbon in α -Fe. Cementite Fe₃C and silicides Fe₅Si₃, FeSi, and FeSi₂ were also identified. In this case, the doping elements were more likely to act as substitution atoms. It has been determined that the microstructure of the alloy consisted of several phases of different shapes and contents of the basic doping elements. Sites with an elevated iron level of up to 95,87 % by weight in the composition could be represented by the solid solution phase of the doping elements and carbon in α — Fe. The sites with a relatively high (% by weight) content of carbon (0,83 — 2,17) and doping elements — W, up to 39,41; Mo, up to 26,17; V, to 31,42; Cr, to 9,15 — were apparently of a carbide nature. The sites with a silicon content of 0,43 — 0,76 % by weight likely included silicide compounds. The alloy's characteristics make it possible to smelt steel grades without strict carbon restrictions, replacing some of the standard ferroalloys. Neither phases nor compounds with a relatively high propensity for sublimation were identified in the material produced. Therefore, there is no need to provide conditions to prevent evaporation and loss in the gas phase of the doping elements. That could increase the degree of extraction of the doping elements.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.К.697. Knowledge base formation for automation of dispatch control over power systems of the mining and metallurgical complex / V. S. Morkun, I. A. Kotov // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-

ту. — 2021. — № 4. — С. 103-109. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Purpose — the research is aimed at developing and introducing methods of knowledge extraction concerning online control over power systems under emergency modes and building smart complexes of automatizing managerial decision making based on incorporated ontological knowledge bases. The authors use the calculated planned experiment method applied to building sensitivity matrices of controlled parameters of power systems in sensor points to controlled factors and introduction of sensitivity coefficients into knowledge bases. The research suggests methods for obtaining and building a knowledgebase of professional ontologies for online control over power system modes. The problem of calculating sensitivity of controlled parameters to controlling actions is solved. Calculation results for the emergency mode enable building impact functions and determining sensitivity matrix coefficients. The smart system knowledgebase is built to provide decision support for dispatch control over power system modes under standard and emergency conditions. There are obtained sets of mode data used as knowledgebase components enabling efficient assessment of the emergency mode rate and its dispatch correction. Besides calculation parameters of intensity of controlling actions, the knowledgebase also comprises linguistic concepts, facts and rules of instructive dispatch materials. A knowledgebase has been built on the basis of a subset of the linguistic corpus of concepts for the professional area of emergency response in the power system. For the first time, there is suggested an approach to incorporating various linguistic knowledge forms represented by a single ontological model and numerical parameters of sensitivity of the power system mode to controlling actions into an integrated knowledgebase, which enables building effective smart systems of dispatch decision support and implementing them into the operating automatized dispatch control system. The ontological knowledgebase of online dispatch control is built that enables realizing a software complex of a decision support system aimed at automatizing online dispatch control over standard and emergency modes of power systems. Application of the suggested approach to building the knowledgebase and its use with online dispatch personnel's decision support enhance reliability and increase maximum accessible time of personnel's non-stop work by 1,5 years with absolute accident elimination, thus providing a significant economic effect.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.K.698. New aspects of the methodology for assessing the complexity of the structure of technological systems of the mining and metallurgical complex / Yu. S. Rud, V. Yu. Bilozhko // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 2. — С. 47-53. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Purpose — to develop a new approach to evaluating the complexity of the structure of technological systems of mining and metallurgical complex with the proposed integrated index. The practical application of this indicator is due to the methodological difficulties arising when determining the hierarchical level of the elements of the systems studied. A systematic approach is applied that allow us to explore industrial complexes of equipment as systems objects and present them in the form of technological systems. Methods of analysis and synthesis are used that allow us to identify common elements in the known methods for estimating the complexity of systems and to develop a new methodological approach to the process of decomposition systems. Methods of simulation of technological systems are applied, which allow submitting them in the form of models — structural-element schemes. A new methodological approach is proposed to quantify the complexity of the structure of technological systems of mining and metallurgical complex, in which the process of decomposition of the system is performed by the method of successive cut-off of element connections with the system. Using the proposed decomposition method provides high accuracy and reliability when comparing technological systems with the structure of different hierarchical levels and consisting of a different number of subsystems and elements. Approbation of the developed method on the example of the pelletizing plant pellets No. 2 of Pivnichnyi Mining and Processing Plant (Kryvyi Rih). It is shown that in the real technological systems the complexity of the structure occurs mainly due to the series connection of extra equipment rather than creating new relations. To increase the index of relative complexity of the technological system management structure, it is reasonable to use a combined series-parallel connection of additional technological equipment, which ensures the highest hierarchical level of the elements in the system. The originality of the new approach to assessing the complexity of structure of the technological systems of mining and metallurgical complex is to develop a method of decomposition of the system, the essence of which consists in the successive cutting off of the connection of the elements with the system. The practical value of methodological approach the developed by the authors to estimate the complexity of the structure of the technological systems of the mining and metallurgical complex is that in contrast to the known method, the quantitative evaluation of system structure complexity is performed without performing the operation of the formal description of the structure. It provides high accuracy and reliability of the result, reduces the complexity of the evaluation process.

Шифр НБУВ: Ж16377

Підготовка шихтових матеріалів

5.K.699. Нечітке керування процесом підготовки агломеративної шихти з використанням нечіткого регулятора / Л. І. Єфіменко, М. П. Тиханський, А. М. Тиханська // *Гірн. вісн: наук.-техн. зб.* — 2021. — Вип. 109. — С. 33-41. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Мета роботи — вирішення актуального завдання підвищення ефективності процесу шихтування і покращання якості продуктів збагачення за рахунок автоматизації процесу шихтування шляхом побудови автоматизованої системи керування з використанням засобів нечіткої логіки. Для вирішення цього завдання використано методи математичного моделювання для аналізу якості перехідних процесів і швидкодії розробленої системи управління процесом підготовки агломеративної шихти з моделями нечіткої логіки, теорії ідентифікації систем для вибору і обґрунтування структури математичної моделі об'єкта керування, а також методи, розроблені в теорії автоматичного керування, механіці, методи обробки випадкових процесів і математичної статистики, а також, аналіз літературних і патентних джерел, наукове узагальнення раніше виконаних досліджень. Пропонується автоматичне керування підготовкою агломеративної шихти за рахунок зміни швидкості руху конвеєрних живильників та за рахунок врахування параметрів, які постійно змінюються, що проявляється у вигляді контрольованих і неконтрольованих збурень і перешкод різного походження, а саме хімічного складу матеріалів, вологості, крупності тощо. При цьому керування відбувається за рахунок використання нечіткого регулятора, налаштування сучасних мікропроцесорних приладів, які автоматично розраховують коефіцієнти настройки регуляторів в залежності від збурюючих факторів. Таким чином, з'явилася можливість раціонального управління режимом підготовки агломеративної шихти з використанням нечіткого регулятора. Керування підготовкою агломеративної шихти за рахунок зміни швидкості стрічкового конвеєра з урахуванням параметрів, які постійно змінюються, що проявляється у вигляді контрольованих і неконтрольованих збурень і перешкод різного походження, а саме якості складових компонентів агломеративної шихти. Запропоновано автоматизовану систему з використанням нечіткого регулятора, що покращує якість перебігу процесу підготовки шихти до спікання. Автоматичне управління конвеєрними установками для підготовки агломеративної шихти до спікання з використанням засобів нечіткої логіки надає змогу врахувати збурюючі впливи зумовлені вимірюваними та невимірюваними збуреннями та підтримувати показники якості управління в заданих межах.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.K.700. Оцінка ефективності застосування ультразвуку в процесах підготовки металургійної сировини до переділу / М. М. Кондратенко, С. Г. Савельєв // *Гірн. вісн: наук.-техн. зб.* — 2021. — Вип. 109. — С. 91-98. — Бібліогр.: 30 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження можливості застосування і ефективності ультразвукової обробки в процесах підготовки металургійної сировини до переділу. Розглянуто відмітні особливості ультразвукових хвиль, явища стабільної та нестабільної кавітації, умови їх виникнення. Зазначено про необхідність процесів огрудкування тонких концентратів залізородних матеріалів для забезпечення початкової міцності агрегату дисперсних часточок після глибокого збагачення і важливість застосування зміцнювальних домішок в шихту огрудкування. Як останні здебільшого використовують бентоніти, які задля поліпшення їх властивостей піддають хімічній або механічній активації. Відзначено широке розповсюдження використанням ультразвукових технологій у народному господарстві взагалі і наявність вдалих методик ультразвукової обробки бентонітів з метою покращання їх в'язучих властивостей зокрема. Після обробка фактично є різновидом механічної активації. Проаналізовано можливі механізми впливу ультразвукової обробки на зміну властивостей оброблювального матеріалу. Зроблено висновок про можливість одержання позитивного результату ультразвукової активації бентонітів, які використовують при огрудкуванні металургійної сировини. В роботі використано загальнологічні методи наукового дослідження — аналіз і синтез, аналогію, узагальнення. На основі проведеного літературного аналізу встановлено, що за відповідних параметрів обробки застосування ультразвуку може надати позитивний ефект у покращанні в'язучих властивостей бентоніту, як зміцнювальної домішки в шихту огрудкування. Практична значущість роботи полягає у необхідності розробки та застосуванні ультразвукових, кавітаційних, біхатотних методів впливу на металургійну шихту в процесах її підготовки до огрудкування. Результати роботи свідчать про те, що застосування ультразвуку за відповідних параметрів обробки може надати позитивний ефект. Подальше проведення досліджень доцільно продовжити у напрямку вивчення прив'язки певних видів бентоніту до режимних параметрів його обробки ультразвуком для використання як зміцнювальних домішок у шихту огрудкування.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.K.701. Coefficient of local loss of mechanical energy of the flow for a mixture of charge materials / A. Selegej, V. Ivaschenko, V. Golovko, R. Kiriya, L. Kvasova // *Наук. вісн.*

Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 26-31. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

Purpose — to determine the dependence of the coefficient of local losses of mechanical energy of flow of a two-component mixture of charge material on its depth, content of components, and average equivalent diameter of particles in the case of their free-dispersed motion. The value of the coefficient of local losses of mechanical energy was determined by the value of the hydraulic resistance of the fluid during its movement in open channels and pipes. In this paper, methods were used of comparative analysis, mathematical modeling and forecasting of dynamic processes in the flow of granular material. Based on the results of theoretical studies, a mathematical model was obtained, the use of which allows calculating the coefficient of local losses of mechanical energy for the flow of a two-component mixture of charge materials with agglomerate particle sizes from 15 to 50 mm, pellets from 6 to 12 mm, coke from 10 to 60 mm. The developed model with satisfactory accuracy makes it possible to evaluate the movement of the charge from the indicated materials along the paths of the charging devices of blast furnaces at a speed in the range from 1,5 to 20 m/s and to determine the trajectories of the mixture of charge materials on the top with an accuracy of 0,2 m. It is noted that the calculation of the above coefficient by the known techniques is not accurate enough, which is associated with the uncertainty in the choice of a single average equivalent diameter of the particles of the two-component charge. Comparative analysis of the developed model with the known models and experimental data indicates that the accuracy of calculating the dynamic parameters of a two-component flow of charge materials using the developed model increases by 5 — 10 % in comparison with calculations using the previously known models. For the first time, regularities of changes in the coefficient of internal mechanical losses of a two-component flow of charge materials from its depth, content of components, average equivalent particle diameters when moving along the paths of charging devices of blast furnaces have been established. Mathematical dependencies have been developed and can be used to determine the technological parameters of the charge of a modern blast furnace with different characteristics of the granulometry of the charge and the ratios of its components. This will increase the accuracy of predicting the course of the process under consideration, the degree of automation of the control systems for the technological process of the charge supply of blast furnaces, will make it possible to use expensive charge materials more efficiently, reduce energy consumption and reduce the harmful impact on the environment.

Шифр НБУВ: Ж16377

Металургія чорних металів

Виробництво заліза та сталі (сталеплавильне виробництво)

5.К.702. Твердість низьковуглецевих сталей під час дробоструменевої обробки / А. М. Чернявський, А. М. Бучинський, Л. С. Шлапак, М. Я. Бучинський // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 1. — С. 26-33. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

У машинобудівній промисловості поширено низьковуглецеві сталі. Під час виготовлення з них виробів, поверхню деталей з метою її очищення, зміцнення поверхневого шару, формування шорсткості й т. ін. піддають дробоструменевій обробці. Рациональні технологічні режими та ефективність процесу дробоструменевої обробки поверхні залежать від динамічної твердості матеріалу, який обробляють. Деякі дослідники [3 — 6] пропонують емпіричні залежності для визначення динамічної твердості з функціональною залежністю від тих чи інших механічних характеристик матеріалу. Проте результати обчислень за цими залежностями мають великі розбіжності. Це спричинено недотриманням різних факторів. Запропоновано методику визначення динамічної твердості низьковуглецевих сталей з урахуванням як факторів режиму навантажень, так і властивостей матеріалу під час дробоструменевої обробки. Значення динамічної твердості обчислюють діленням витраченої кінетичної енергії E на об'єм вдавненої лунки. Розглянуто процес пластичного деформування лунки від дії кінетичної енергії атакуючого дробу. Показано, на що витрачається кінетична енергія атакуючого дробу (на пружне та пластичне деформування, на внутрішнє тертя, в результаті якого метал нагрівається, на мікрорізання, зовнішнє тертя, розколювання дробу та дисипативні втрати). Запропоновано прийнятну для практичного застосування аналітичну залежність, де враховано умови навантаження. Показано, що динамічна твердість низьковуглецевих сталей під час дробоструменевої обробки прямопропорційна масі атакуючого дробу m , квадрату швидкості атаки V_{a0} , залежить від коефіцієнта відновлення швидкості дробу K_v , від величини втрати енергії η й оберненопропорційна квадрату параметра шорсткості R_z та діаметру описаної навколо дробу сфери d . Коефіцієнти K_v та η опосередковано враховують механічні властивості матеріалу. Розрахункові значення динамічної твердості низьковуглецевих сталей нижчі статичної приблизно в 2 — 3 рази. Це пояснюється суттєвими втратами енергії на внутрішнє тертя, яке сприяє роз-

м'якшенню елементарних об'ємів металу в ділянці обробки внаслідок його нагрівання. Визначення за цією методикою фактичного значення динамічної твердості низьковуглецевих сталей під час дробоструменевої обробки забезпечує обґрунтований вибір раціональних технологічних режимів та ефективність процесу дробоструменевої обробки із заданим результатом.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.К.703. Хімічна рівновага в системі Fe—O—N за високих температур / М. М. Гасик, М. І. Гасик // Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 2. — С. 26-31. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Розглянуто питання термодинамічної рівноваги в системі Fe—O—N за температур сталеплавильних процесів (1600 °С). Проаналізовано масив історичних даних, особливості експериментів щодо їх одержання та їх недоліки. Проведено новий більш коректний розрахунок концентрацій водню та кисню в рідкому залізі та в газовій фазі. Розраховано нові коефіцієнти активності, які походять із точних термодинамічних принципів, на відміну від раніше використаних штучних моделей на базі параметрів взаємодії.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.704. Energy-efficient solutions of foundry class steelmaking electric arc furnace / S. M. Timoshenko, M. V. Gubinski, E. M. Niemtsev // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 3. — С. 81-87. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

Purpose — substantiation of solutions aimed at reducing heat losses, mainly, by refractory lining during forced downtime and by steelmaking bath in conditions of traditionally low specific power of transformer. Mathematical modeling of heat and mass transfer processes and numerical experiment. A mathematical model of energy-technological processes in arc furnace workspace has been developed to analyze and minimize energy consumption in daily production cycle. Geometrical and operating parameters are taken into account, in particular: variation in arcs energy efficiency at evolution of wells in charge under electrodes during melting process; circulation of melt due to bubbling with inert gas through bottom porous plug; energy loss on heat accumulation by refractory, with cooling water and off-gas. For the first time, the concept of increasing energy efficiency of arc furnace has been substantiated, based on the following set of solutions: increase in specific electrical power by reducing of charge at given productivity; reduction of bath shape factor (ratio of diameter to depth) from traditional 5 up to 2,5 by deepening and, accordingly, its radiating surface; optimization of walls and roof cooled surface relative area, where massive heat-absorbing refractory lining is not used; application of energy-saving water-cooled elements with spatial structure that promotes formation of heat-insulating and heat-accumulating slag filling. Implementation of the set of energy-efficient solutions in conditions of typical 6 and 12-t foundry class arc furnaces provides reduction in power consumption and refractory expenditure by 13 — 15 and 28 — 30 % respectively without significant changes in production infrastructure due to reducing energy loss, mainly, for accumulation of heat by refractory lining, and intensification of heat and mass transfer processes in forcibly stirred «deep» bath.

Шифр НБУВ: Ж16377

Див. також: 5.Л.799, 5.Л.805, 5.Л.815

Металургія кольорових металів

5.К.705. Виробництво великогабаритних зливків титану способом електронно-променевої плавки / С. В. Ахонін, О. М. Пікулін, В. О. Березос, А. Ю. Северин, О. Г. Єрохін // Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 2. — С. 13-18. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Проведено комплексні дослідницькі роботи з метою одержання великогабаритних зливків (ВГЗ) титанового сплаву Grade 2 діаметром 1100 мм і довжиною до 3 м способом електронно-променевої плавки (ЕПП) із проміжною ємністю на виробничих потужностях ДП «НВЦ «Титан» ІЕЗ ім. Є. О. Патона НАН України» в багатофункціональній електронно-променевої установці UE5810. Показано, що під час виробництва великогабаритних зливків титану способом ЕПП із проміжною ємністю втрати енергії на випромінювання та випаровування необхідно компенсувати за рахунок продуктивності процесу плавки з урахуванням загальних втрат металу на випаровування. В результаті досліджень визначено, що вміст в металі одержаного зливку домішкових елементів відповідає вимогам стандарту, причому концентрація водню не перевищує 0,002 %, що в 7 разів менше максимально допустимого стандартного значення, а підвищеного вмісту кисню та азоту як в донній, так і в головній частинах зливка не виявлено. Показано, що в металі ВГЗ титану, одержаного способом ЕПП із проміжною ємністю, відсутні внутрішні дефекти у вигляді неметалевих включень, пор і нещільностей і не спостерігається суттєва різниця в макроструктурі центральної та периферійної зон зливка, яка характерна для зливків вакуумно-дугового переплаву.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.706. Виробництво зливків титану з регламентованим вмістом кисню способом електронно-променевої плавки

/ С. В. Ахонін, О. М. Пікулін, В. О. Березос, А. Ю. Северин, О. Г. Єрохін // Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 3. — С. 13-18. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Проведено комплексні дослідницькі роботи стосовно одержання зливків титанового сплаву (ТС) Grade 2 із регламентованим вмістом кисню 0,12 — 0,16 % діаметром 600 мм і зливка ТС Grade 3 діаметром 1100 мм і довжиною до 3 м способом електронно-променевої плавки з проміжною ємністю на виробничих потужностях ДП «НВЦ «Титан» ІЕЗ ім. С. О. Патона НАН України» в багатofункціональній електронно-променевої установці УЕ5810. Запропоновано спосіб формування шихтової заготовки та формулу для розрахунку кількості порошку TiO_2 для легування. Одержано бездефектні зливки ТС Grade 2 і Grade 3 із регламентованим вмістом кисню та забезпечено у цьому випадку діапазон відхилення його розподілу в металі зливків $\pm 0,02$ %. Показано, що запропоновані режими електронно-променевого нагріву витратної заготовки, розплав металу в проміжній ємності та кристалізаторі, а також швидкість плавки забезпечують повне розчинення часточок діоксиду титану в проміжній ємності та відсутність у виплавлених зливках збагачених киснем дефектів.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.K.707. Establishing patterns of the structural-phase transformations during the reduction of tungsten-containing ore concentrate with carbon / V. Ryndiaiev, O. Kholodiuk, V. Khmelovskiy, A. Petryshchev, A. Yushchenko, G. Fesenko, Y. Chaplyhin, V. Strelnikov, A. Andreev, V. Matukhno // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/12. — С. 16-21. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

This paper reports a study into the phase composition and microstructure of tungsten ore concentrate after carbon-thermal reduction at different O:C ratios in the charge. This is required for determining those indicators that reduce tungsten loss through the sublimation of oxide compounds when processing ore concentrates, as well as when using reduced tungsten-containing doping additives. The study results have established that the reduced tungsten concentrate at the O:C ratio in the charge within the interval of 1,33 — 2,30 contained the phases of W, W_2C , C, WO_2 . The microstructure demonstrated a spongy and disordered character. Together with W, the Mo, Si, Ca, Al impurities were present in the reduced products. The main elements identified at the sites studied had the following limiting content, % by weight: O — 5,01 — 17,32; C — 0,84 — 4,23; W — 61,21 — 86,78; Mo — 1,57 — 7,51; Si — 2,07 — 9,06; Ca — 1,34 — 11,30; Al — 0,27 — 0,40. The micro-inclusions at the examined surface areas acquired different complex shapes. There were traces of the process of caking between the particles. The analysis of the resulting data has shown that the most preferred ratio of O:C in the charge was 1,65. In this case, there is no lack of carbon and there is a predominance of W in the phase composition with a relatively little manifestation of the W_2C phases, carbon, as well as the residual part of WO_2 . The post-reduction of the oxide component would occur during the doping process. The sponge structure contributes to a higher dissolution rate compared to standard tungsten ferroalloys. Lack of compounds with a relatively high propensity for sublimation does not require any special conditions to prevent the loss of tungsten in the gas phase, which increases the degree of assimilation of the target element.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.K.708. Increasing gold leaching efficiency with change of solution rheological properties / Kh. A. Yusupov, K. B. Rysbekov, Kh. Kh. Aben, G. B. Bakhmagambetova // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 3. — С. 14-18. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

Purpose — increasing the efficiency of gold heap leaching by changing the solution rheological properties due to its mechanical activation. Semiindustrial tests were carried out to verify the results of laboratory work. Methodology. First, semi-industrial tests were carried out without activation of the solution (basic technology), and then the solution activation was applied. The ore amount in the stockpile was 600 kg; the gold content in the ore is 1,12 g/t. At the same time, the concentration of cyanide was 400 ppm. The activation degree was from 3 to 8 minutes, the leaching time was 2, 4, 6 hours, the solution temperature varied from 13 to 30 degrees. Findings. According to the results of semi-industrial tests, the dependence of gold content, pH value, and residual concentration of the reagent on the leaching time was obtained using both proposed technology and the basic one. Comparison of the semiindustrial test results related to the basic technology and proposed one (with the solution activation) showed that the maximum gold content in the productive solution with the basic technology is 1,83 mg/l, and with the activation of the solution it is 2,10 mg/l. Hence, there is an increase in the gold content by 14,7 % with the solution activation. Originality. Dependence of gold content in productive solution, pH value, and residual concentration of the reagent in solution on the degree of its activation has been obtained. Practical value. The optimum degree of the treatment solution activation during gold heap leaching is determined, which is from 5 minutes to 7 minutes depending on the leaching time, which increases the gold content in the solution by 14,7 %.

Шифр НБУВ: Ж16377

Див. також: 5.K.682, 5.K.685

Порошкова металургія

5.K.709. Determining the influence exerted by the static conditions of final squeezing on the compaction process of iron-based powder materials / A. Minitsky, N. Minitska, O. Okhrimenko, D. Krasnovyud // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/1. — С. 63-68. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

This paper reports a study into the process of re-compaction of powder briquettes in the conditions of static pressing at a pressure of 800 MPa. The technological parameters of the pressing process have been analyzed, which make it possible to improve the compaction of powder briquettes based on iron. Such parameters are the outer greasing, which reduces friction between a green compact and the walls of the press tool matrix, and the firing, which removes the deformation strengthening of the green compacts and increases their plasticity. The green compacts' sealing mechanism involved in the final squeezing process has been established, which is associated with the grinding of pre-compressed particles due to the strain in the contact areas. The increase in the stressed state of green compacts following the final squeezing was confirmed by the results of studying the residual micro-strains. The change in the stressed state of iron green compacts has been confirmed by the study into the structurally sensitive characteristics, which include the materials' magnetic and electrical properties. Determining the magnetic characteristics has shown that final squeezing leads to an increase in coercive force, which can be explained by both the increase in the stressed state and the grinding of grains. Investigating the impact exerted by the annealing environment on the value of magnetic characteristics has demonstrated that annealing in hydrogen is more effective in terms of improving magnetic properties than annealing in a vacuum. This is due to the refining of grain boundaries through the processes of reduction of oxide films. The study of the mechanical characteristics of green compact materials based on iron powder has established that final squeezing leads to an increase in the hardness and strength of materials depending on the conditions of deformation. A significant improvement in the green compacts' strength (820 — 824 MPa) is due to both a decrease in porosity by 8 — 10 % and an increase in the contact area as a result of plastic deformation after the annealing.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.K.710. Light harvesting enhancement using metal nanoparticles / M. T. Yaseen // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/5. — С. 39-45. — Бібліогр.: 43 назв. — англ.

Metal nanoparticles are very important for their optical properties when they interact with light. Metal nanoparticles have the ability to confine the collective oscillation of electrons, which is called localized surface plasmon resonance (LSPR). In this work, silver nanoparticles have been proposed to enhance light harvesting, which could be useful for different applications. Metal nanoparticles such as gold and silver nanoparticles have the ability to concentrate field in a very small space. In this study, gold and silver nanoparticles optical response was investigated using frequency domain simulation. The resonance wavelength of gold and silver nanoparticles was about 550 nm and 400 nm, respectively. Silver nanoparticles showed better LSPR performance than gold nanoparticles. Therefore, silver nanoparticles were chosen for optical field enhancement. Here silver nanoparticles were placed on a silicon substrate for optical field enhancement. To study the effect of size on the optical response of silver nanoparticles, the optical properties of this structure with different silver nanoparticles diameter values were investigated. Silver nanoparticles with 40 nm diameters showed a better optical response. To study the effect of the distance between silver nanoparticles on the optical response, different gap values were put between silver nanoparticles. The gap value of 4 nm showed a better optical response. The obtained results showed that the localized field is strongly dependent on the metal type, size, and space between nanoparticles. In addition, the optical field concentration can be controlled by tuning the size and space between silver nanoparticles. This will support localized field enhancement. The enhanced localized field will increase the field absorption near the surface, which can be beneficial for energy harvesting applications such as solar cells and detectors.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.K.711, 5.K.766

Виробництво окремих металокерамічних матеріалів та виробів

5.K.711. Отримання наночастинок на основі Fe в матриці NaCl способом EB-PVD на обертовій підкладці / Ю. А. Курапов, В. О. Осокін, Г. Г. Дідкін, Л. А. Крушинська, С. Є. Литвин, В. В. Борецький // Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 3. — С. 19-27. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Наведено результати особливостей формування мікрошарової структури композиту NaCl — Fe і можливість одержання наночастинок заліза різного розміру на обертовій підкладці способом EB-PVD із периферичним відносно осі обертання підкладки роз-

ташуванням джерел випарюючих матеріалів. Показано, що товщина шарів визначається швидкістю обертання підкладки. Встановлено, що наночастинки Fe в матриці NaCl знаходяться у вигляді оксиду Fe₃O₄.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.712. Синтез, структура та воденсорбційні властивості сплавів Nd_{0,5}Pr_{0,5}MgNi_{4-x}Fe_x та Nd_{0,5}Pr_{0,5}MgNi_{4-x}Cu_x (x = 0,5, 1, 2) / Ю. В. Вербовицький, І. Ю. Завалій, В. В. Березовець, П. Я. Лютий // Доп. НАН України. — 2021. — № 6. — С. 59-67. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Нові сплави Nd_{0,5}Pr_{0,5}MgNi_{4-x}(Fe, Cu)_x (x = 0,5, 1, 2) синтезовано за методом порошкового спікання, для яких досліджено кристалічну структуру та воденсорбційні властивості. З застосуванням рентгенівського дифракційного методу порошку визначено їх кристалічну структуру (структурний тип MgCu₂Sn). Для трьох сплавів синтезовано гідриди з орторомбичною структурою. Для всіх сплавів виготовлено електродні матеріали та одержано основні їх електрохімічні характеристики: максимальну розрядну ємність та циклічну стабільність. Одержані результати порівняно зі спорідненими сполуками складу Nd_{0,5}Pr_{0,5}MgNi_{4-x}Co_x.

Шифр НБУВ: Ж22412:а

Машинобудування

Загальне машинобудування. Машинознавство

5.К.713. Геометричне моделювання резонансу хитної пружини: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.01.01 / С. М. Шевченко; Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького. — Мелітополь, 2020. — 28 с.: рис. — укр.

Розв'язано важливу науково-практичну задачу в галузі геометричного моделювання — розроблено метод геометричного моделювання резонансу хитної пружини на основі побудови траєкторії руху її вантажу з урахуванням як основних її параметрів, так і початкових умов виникнення коливань. Проведений аналіз літературних джерел не виявив існуючих способів обчислення періодичних траєкторій руху точкового вантажу хитної пружини та визначення змінних параметрів, за яких траєкторія руху вантажу хитної пружини матиме вигляд періодичної. За допомогою відношення горизонтальних і вертикальних періодів коливань вантажу було охарактеризовано одержані геометричні форми траєкторій. Складено таблицю форм періодичних траєкторій руху вантажу хитної пружини, які відповідають обраним значенням жорсткості пружини та маси вантажу. Побудовано фазові траєкторії функцій узагальнених координат хитної пружини та надано оцінки діапазону змін їх величин. Описано процес руху хитної пружини з урахуванням перетікання горизонтальних коливань у вертикальні та навпаки, що характерно для резонансного стану хитної пружини. Визначено множини траєкторій руху вантажу хитної пружини, які відповідають відношенням вертикальних і горизонтальних частот коливань вантажу. Результати дисертаційного дослідження було передано для використання на ряд підприємств та в освітній процес Національного університету цивільного захисту України.

Шифр НБУВ: РА446489

5.К.714. Деталі машин: навч. посіб. для студентів спец. 133 — «Галузеве машинобудування». Ч. 1 / В. С. Ловейкін, В. М. Рибалко, А. П. Ляшко, Н. В. Матухно; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ, 2021. — 535 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 517. — укр.

Сучасне суспільство відрізняється від попередніх формаций використання машин, які використовують різноманітні функції, полегшуючи фізичну та розумову працю. Бурхливий розвиток промисловості вимагав машин, які мали достатньо високу продуктивність, були б надійними та працювали на доступних джерелах енергії, як наслідок — винайдення парової машини. Із зростанням попиту на машини, бажання їх удосконалення зростає потреба не тільки у інтуїтивному, але і у науковому підході до створення і експлуатації машин. Розвиток промисловості, залізничного, морського транспорту вимагали великої кількості інженерів-механіків. Кваліфікованим фахівцем, здатним вирішувати конкретні інженерно-технічні проблеми стає лише той, хто засвоїв взаємозв'язок між фундаментальними, прикладними, загально технічними та спеціальними знаннями.

Шифр НБУВ: В358770/1

5.К.715. Динаміка перехідних процесів у приводах технологічних машин / О. І. Степанець, В. С. Костюк, Д. В. Пригодій, Ю. О. Ступак // Харч. пром-ств. — 2021. — № 29. — С. 62-71. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Досліджено динаміку перехідних процесів і рекуперацію кінетичної енергії в режимах вибігів у циклічно діючому обладнанні з можливостями обмежень нерівномірності ходу машин. Наведено математичні формалізації взаємозв'язків між кінематичними, динамічними й енергетичними параметрами. Визначено умови реалізації режимів рекуперації з урахуванням співвідношень робіт сил

корисного і шкідливого опорів з рівнем кінетичної енергії системи на початок режимів вибігу. Представлено математичний апарат поділу енергетичних потенціалів у машинах з частковою зупинкою рухомих мас за наявності мас у режимах неперервного руху.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.К.716. Контактное взаимодействие сложнопрофильных деталей машиностроительных конструкций с учетом локальной податливости поверхностного слоя: монография / Н. Н. Ткачук, Н. Б. Скрипченко, Н. А. Ткачук, А. В. Грабовский; Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт». — 2-е изд., перераб. и доп. — Харьков: Панов А. Н., 2021. — 147 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 139-147. — рус.

Описано розв'язання задач аналізу контактної взаємодії складнопрофільних елементів машинобудівних конструкцій за наявності локальної податливості поверхневого шару. Запропоновано варіант методу граничних інтегральних рівнянь, у який додано модель пружного проміжного шару за Вінклером. Запропоновано метод дослідження контактної взаємодії, об'єднує в межах єдиних співвідношень «локальні» та «глобальні» характеристики податливості контактуючих шорстких тіл.

Шифр НБУВ: ВА855241

5.К.717. Контактное взаимодействие сложнопрофильных элементов машиностроительных конструкций с кинематически сопряженными поверхностями: монография / Н. Н. Ткачук; Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт». — 3-е изд., перераб. и доп. — Харьков: Панов А. Н., 2021. — 186 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 172-186. — рус.

У роботі представлено розробку і реалізацію нових методів розв'язання зв'язаної задачі аналізу напружено-деформованого стану із урахуванням контактної взаємодії та геометричного синтезу складнопрофільних тіл із кінематично генерованими поверхнями на основі їх параметричного опису та інтеграції розрахункових моделей різного рівня. Вирішено ряд прикладних завдань аналізу напружено-деформованого стану і синтезу робочих поверхонь складнопрофільних тіл із кінематично генерованими поверхнями, що ілюструють працездатність і ефективність запропонованого підходу та розроблених методів.

Шифр НБУВ: ВА855242

5.К.718. Математичні та комп'ютерні моделі підтримки процесів проєктування просторових передач з підвищенням коефіцієнтом корисної дії: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 01.05.02 / Д. В. Ратов; Державний вищий навчальний заклад «Донецький національний технічний університет». — Покровськ, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Визначено, що використання математичного моделювання для оптимального проєктування надає можливість перевести процес випробувань реально виготовлених механізмів до випробувань та аналізу комп'ютерної моделі, що значно зберігає матеріальні і часові ресурси на підготовку й упровадження у виробництво сучасних машин або механізмів і гарантує їх якість і надійність під час роботи. Використання такої комп'ютерної моделі можливе під час побудови адекватної математичної моделі, яка відображає механічне формування контактуючих поверхонь, процес робочого зачеплення і надає змогу провести порівняльний аналіз кжд передавань, які проєктуються для трансмісійних пристроїв. Застосування розробленого програмного забезпечення і запропонованих методів побудови моделей механічного формування контактуючих поверхонь і процесу робочого зачеплення надає змогу провести якісний аналіз кжд просторових передавань, які розробляються. При цьому вдається зменшити втрати на тертя в зачепленні і підвищити кжд силових вузлів і редукторів, що в умовах економічної кризи має велике економічне значення.

Шифр НБУВ: РА446205

5.К.719. Особливості дослідження різьбових з'єднань методом кінцевих елементів / О. Я. Фафлей, В. В. Михайлюк, Р. В. Рачкевич, Р. О. Дейнега, А. І. Різничук, Р. С. Кравчук // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 1. — С. 62-69. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Для різноманітних інженерних розрахунків, досліджень та розроблення елементів обладнання сьогодні існує значна кількість комп'ютерних програм. Широкого розповсюдження для виконання таких робіт набула програма SolidWorks, яка надає змогу мінімізувати час, полегшити виконання необхідних розрахункових робіт, а також проаналізувати міцність, жорсткість, стійкість та витривалість виробів широкого спектру складності та призначення. У програмі застосовано метод скінченних елементів. Для дослідження можливостей програми побудовано збірну модель різьбового з'єднання насосних штанг. Проблемним під час моделювання в середовищі SolidWorks Simulation залишається імітація моменту згвинчування для різьбових з'єднань. Існує декілька способів імітування моменту згвинчування під час дослідження напружено-деформованого стану різьбових з'єднань. Для розв'язання задач в віссиметричній постановці оптимальним є метод перекриття торців нпелея та муфти на необхідну величину. Щодо використання самої віссиметричної моделі, то у процесі імітаційного моделювання вона не погіршує одержаних результатів у порівнянні із 3D моделями. Натомість пришвидшує процес розрахунку, уможливорює побудову дрібнішої сітки кінцевих елементів та

отримання точніших результатів. Наведено алгоритм розрахунку величини натягу різьбових з'єднань насосних штанг, який може бути застосований і до різьбових з'єднань елементів бурильних колон з деякими коректуваннями. Відмінність полягає лише у формулі визначення моменту згинчування, з якої виводять значення сили попереднього затягнення та площ небезпечних перерізів. Також у роботі проведено імітаційне дослідження за допомогою вибраного методу на прикладі різьбового з'єднання насосних штанг діаметром 19 мм. Одержано епюру переміщень та розподілу еквівалентних напружень у різьбовому з'єднанні та показано можливість визначення конкретних параметрів у певних точках досліджуваної моделі із наступною автоматизованою побудовою їх графічних залежностей.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.K.720. Analytical study of auto-balancing within the framework of the flat model of a rotor and an autobalancer with a single cargo / G. Filimonikhin, L. Olijnichenko, G. Strautmanis, A. Haleeva, V. Hruban, O. Lysenko, M. Mezitis, I. Valiavskiy // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/7. — С. 66-73. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

This paper reports the analytically established conditions for the onset of auto-balancing for the case of a flat rotor model on isotropic elastic-viscous supports and an auto-balancer with a single load. The rotor is statically unbalanced, the rotation axis is vertical. The auto-balancer has a single cargo — a pendulum, a ball, or a roller. The balancing capacity of the cargo is equal to the rotor imbalance. The physical-mathematical model of the system is described. The differential equations of motion are recorded in dimensionless form relative to the coordinate system that rotates synchronously with the rotor. The so-called main movement has been found; in it, the cargo synchronously rotates with the rotor and balances it. The differential equations of motion are linearized in the neighborhood of the main movement. A characteristic equation has been constructed. It helped investigate the stability of the main movement (an auto-balancing mode) for the cases of the absence and presence of resistance forces in the system. It was established that in the absence of resistance forces in the system: — the rotor has three characteristic rotational speeds, and the first always coincides with the resonance frequency; — auto-balancing occurs when the rotor rotates at speeds between the first and second ones, and above the third characteristic speed; — the value of the second and third characteristic speeds is significantly influenced by the ratio of weight to the mass of the system; — the second and third characteristic speeds monotonously increase with an increase in the ratio of cargo weight to the mass of the system. Resistance forces significantly affect both the values of the second and third characteristic speeds and the conditions of their existence. Small resistance forces do not change the quality behavior of the system. With high resistance forces, the number of characteristic speeds decreases to one. The paper reports the results applicable to an auto-balancer with many cargoes when it balances the imbalance that equals the balancing capacity of the auto-balancer.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.K.721. Designing a shock test system prototype based on a hydroelastic drive / O. Sheremet, T. Kiriihenko, A. Besh, K. Sheremet // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/7. — С. 58-65. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Laboratory shock tests involve the reproduction of simple one-time and repeated pulses of a certain waveform. In practice, such mechanical impacts on an object are implemented at specialized testing equipment — shock systems. A promising direction in the development of shock machines includes the structures that operate on the energy of elastic deformation of the compressed liquid and the shell of the vessel that contains it. Such systems make it possible to improve the versatility, manageability, and accuracy of impact tests. Underlying this study is the use of a hydroelastic drive to design a prototype of the automated electro-hydraulic system for a shock test system. The proposed shock test system prototype makes it possible to expand the functionality of the installations to perform impact tests with a series of pulses, as well as to improve manageability and increase the level of automation. The main feature of the proposed structural scheme is that the reconfiguration for a new impact pulse occurs very quickly. Owing to the presence of a driven rotary drum with braking devices, the bench makes it possible to generate a shock pulse repetition frequency of 1 — 2 Hz. The constructed mathematical model of the shock machine takes into consideration the inertia of moving masses, the rigidity of the liquid or «one-way» spring of the charging chamber, as well as the influence of dampers on which the test platform rests. The variables in the mathematical model are linked by differential equations describing two periods within a shock system work cycle: charging and pulse generation. The model's practical value is to determine the dynamic characteristics of the test installation, as well as to calculate the required structural and technological parameters. The differential equations describing the movements at the shock machine have been solved in a numerical way. The study results have established the optimal value (in terms of minimizing the overload on an article on the return stroke of the rod) for the damping factor of the braking device, which is 13,000 kg/s. In this setting, the ratio of the amplitude of

acceleration on the reverse stroke to the amplitude of effective acceleration during tests is reduced to a minimum of 0,195.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.K.722. Features of repair welding of power hydrocylinder elements / A. Dzyubyk, I. Nazar, L. Dzyubyk // Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science. — 2020. — 6, № 2. — С. 43-52. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

At present, the use of power hydraulic cylinders is an integral part of most industrial equipment. They provide translational and horizontal movements, replacement of goods, fixation, etc. These devices are necessary elements of the equipment where application of the corresponding level of effort is applied. Often hydraulic cylinders are created specialized to perform certain types of work. It should be noted that part of the elements of the power cylinder in the manufacture is combined with welding. Such integral connections provide rigidity of installation, tightness of a design, fatigue strength at multicycle loadings. Difficult operating conditions, significant workloads, the presence of various external factors often leads to the destruction of individual elements of the cylinder. At the same time, the cost of repairing equipment that involves replacement with new power devices is quite high. This causes the implementation of repair and restoration work carried out at specialized enterprises. However, in the case of repairs, there are often a number of problems that require prompt resolution in the production environment. These should include the provision of basic materials with similar physical and chemical properties, the establishment of welding modes, the selection of the necessary welding materials, the use of appropriate techniques for conducting the arc process, etc. Therefore the repaired welded design of the case of the power hydraulic cylinder needs additional studying for weldability of separate elements among themselves, formation of a zone of thermodeformation influence. In general, the repaired hydraulic cylinder should meet the installation operating requirements depending on the purpose. The design of the considered hydraulic cylinder of the press installation is rather technological from the point of view of maintenance of automation of welding process. It contains long welds of a simple ring configuration. At the same time, the significant linear dimensions and the presence of a cylindrical surface cause some complexity in the implementation of processes. The construction material of the power hydraulic cylinder is low-carbon low-alloy steels. The analysis of technological weldability indicates a tendency to crack due to the thermal cycle of welding. The simulation of welds of the power hydraulic cylinder is performed in the work. The number of rollers was taken into account when obtaining butt welds. A comparative analysis of different electrode materials with different doping systems is done. The most applicable welding materials by chemical composition and properties of the weld metal are determined. According to the literature data and the results of comparative analysis, the optimal range of cooling rate of the main material of the hydraulic cylinder was established. The properties and structure of the zone of thermal influence of the butt welds of the power hydraulic cylinder have been studied. The magnitude of deformations and stresses caused by the thermal cycle of welding of the shell structure of the hydraulic cylinder liner is investigated. The admissible parameters of the zone of plastic deformations during butt welding are determined.

Шифр НБУВ: Ж44086

5.K.723. Systematic investigation of stresses in concentrically clamped bolted joints using the finite element method / M. Bozca // Math. Modeling and Computing. — 2020. — 7, № 2. — С. 345-365. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Систематично досліджено напруження, які виникають у болтовому з'єднанні (БЗ) кришки стрижневого підшипника з урахуванням специфіки концентрично затисненого БЗ. Мета дослідження — розроблення двовимірної моделі скінченних елементів для визначення виникаючих напружень у БЗ у всіх випадках БЗ і порівняння директиви VDI. Для цієї мети навантаження на болт і часткове навантаження розраховуються аналітично на основі вісьового навантаження. Робоче напруження, збірне напруження та змінне напруження розраховуються і моделюються на основі коефіцієнта введеного навантаження n . Розроблено двовимірну скінченно-елементну модель (СЕМ). Для цього одержано глобальну матрицю жорсткості $[K]$, застосовуються граничні умови та навантаження, такі як сила $[F]$ і момент $[M]$. Розв'язуючи алгебричні рівняння системи, одержано вузлове зміщення $\{u\}$ і $\{\theta\}$, збірне напруження σ_z , робоче напруження σ_b і змінне напруження σ_a у кожному елементі системи. Встановлено рівняння скінченних елементів для болта. Збірне напруження, робоче напруження та змінне напруження розраховано з використанням розробленої СЕМ. Результати аналітичних розрахунків і результати розрахунків за методом скінченних елементів порівнюються та виявляються дуже схожими з точки зору збірного робочого напруження та змінного напруження. Збільшення коефіцієнта жорсткості (КЖ) болта викликає збільшення навантаження на болт і змінних напружень; навпаки, збільшення КЖ затисненої частини болта призводить до зменшення навантаження на болт і змінних напружень. Жорсткість болта має бути якомога нижчою, щоб знизити максимальне навантаження на болт і напруження поперечних перерізів болта. Однак жорсткість затисненої частини має бути яко-

мога більшою. Крім того, збільшення коефіцієнта введення навантаження (КВН) призводить до збільшення навантаження на болт. Отже, для концентричних БЗ збільшення КВ призводить до збільшення збирного напруження і змінного напруження.

Шифр НБУВ: Ж43974

Див. також: 5.О.1099

Загальна технологія машинобудування.

Обробка металів

5.К.724. 3D відеовимірювальна система для контролю виготовлення деталей підвищеної точності обробки / С. В. Прокопченко, В. Б. Воскресенський // Вісн. КПІ. Сер. Приладобудування. — 2021. — Вип. 61. — С. 32-36. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Під час контролю технологічних процесів виготовлення різнопрофільних деталей, до яких висуваються вимоги підвищеної точності обробки, необхідно дотримуватись систематичного вимірювання їх геометричних розмірів, допустимих відхилень, дотримання форм та розташування поверхонь елементів деталей. На сьогоднішній день цей вид неруйнівного контролю проводиться із використанням спеціальних оптичних систем та надає змогу досліджувати різні виробі, незалежно від їх виду, конструктивних особливостей та структури матеріалів, із яких вони виготовлені. Тобто візуально-оптичний метод вимірювань — один із найважливіших методів неруйнівного контролю у виробництві. Розглянуто практичний досвід щодо вибору та оптимального застосування 3D відеовимірювальної системи при обмеженому ресурсному забезпеченні. Вибір фірми-виробника та моделі (типу) відеовимірювальної системи здійснювався залежно від складності завдань вимірювань. В першу чергу оцінювалась похибка результатів вимірювань, яка визначалась технічними показниками та складом функціональних можливостей програмного забезпечення. Для контролю виготовлення механічних деталей підвищеної точності визначено базові вимоги до технічних показників та програмного забезпечення відеовимірювальної системи. Зроблено акцент на економічному ефекті внаслідок скорочення часу вимірювань лінійних розмірів та кутів на площині контрольованих деталей, з одночасним використанням високоякісних функціональних можливостей обробки відеозображень, що значно зменшує вірогідність виникнення помилок оператора. Обґрунтовано вибір між ручними та автоматизованими системами вимірювань: основними факторами є пропускну спроможність та необхідний обсяг вимірювань. Оцінено як позитивний фактор можливість збереження файлів результатів вимірювань у форматах Exel, Word, а також SPC для статистичної обробки інформації з метою покращання якості виготовлення деталей. Визначено особливості відеовимірювальних систем щодо: реалізації інноваційних метрологічних рішень — мультисенсорної метрології, а саме — включення у програму вимірювань оптичного, лазерного та контактного дослідження; здійснення зворотного проектування (Reverse Engineering) попередніх версій деталей, для яких уже втрачені кресленники, а САД-моделі недоступні.

Шифр НБУВ: Ж29126; Прилад.

5.К.725. Визначення режимів струменевої обробки криволінійних поверхонь виробів / З. А. Стоцько, Т. О. Стефанович // Автоматизація вироб. процесів у машинобуд. та приладобудуванні: Укр. міжвід. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 55. — С. 25-33. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Мета роботи — розробити підхід для визначення режимів струменевої обробки криволінійних поверхонь виробів із метою забезпечення рівномірної обробки, що може бути досягнуто за умов дотримання постійної відстані від торця сопла до поверхні та дотриманням перпендикулярності осі сопла до твірної криволінійної поверхні у точці обробки шляхом переміщення оброблюваної поверхні та зміною нахилу сопла. Для опису оброблюваної криволінійної поверхні застосовано базові положення аналітичної геометрії на площині. Для дослідження руху оброблюваної криволінійної поверхні використано базові положення теоретичної механіки, а саме кінематичні рівняння руху матеріальної точки. Побудову графічних залежностей та аналіз одержаних результатів здійснено з використанням математичного редактора. Результатом є математичний апарат, використання якого в системах керування технологічним обладнанням надасть можливість забезпечити рівномірну обробку криволінійних поверхонь шляхом регулювання лінійної швидкості переміщення поверхні виробу та кутової швидкості нахилу сопла струменевого апарату, і, таким чином, забезпечити необхідну точність та якість виробів. Удосконалено підхід для моделювання струменевої обробки виробів із криволінійними поверхнями, а саме запропоновано метод визначення режимів обробки за умов постійної відстані від торця сопла до поверхні та перпендикулярності осі сопла до дотичної у точці обробки. Аналітично одержано вирази для математичного описання криволінійних поверхонь залежно від їх форми та характеру руху. Запропонований підхід рекомендовано використовувати у технологічних процесах струменевої обробки для виробів складної конфігурації, під час проектування вузлів технологічного обладнання або пристроїв, призначених для забезпечення руху виробу або інструмен-

ту. Математичні моделі можуть бути основою для забезпечення показників якості криволінійних поверхонь виробів, одержаних у результаті струменевої обробки.

Шифр НБУВ: Ж28588

5.К.726. Технологічні методи забезпечення параметрів якості поверхонь тіл обертання та їх профілометричний контроль: монографія / В. О. Дзюра, П. О. Марущак. — Тернопіль: Паланиця В. А., 2021. — 169 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 140-167. — укр.

Висвітлено проблеми комплексного забезпечення параметрів якості робочих поверхонь деталей класу «тіла обертання» (з урахуванням умов експлуатації) шляхом оптимізації структури технологічних процесів за параметрами якості та забезпечення прогресивних режимів обробки за допомогою статистичних методів оцінювання. Наведено результати теоретичних і експериментальних досліджень, які представлено у різних форматах. Подано інформацію про спосіб аналітичного опису профілю поверхні, спосіб вимірювання шорсткості циліндричних поверхонь, особливості аналізу впливу умов роботи обладнання на умови його зношування.

Шифр НБУВ: ВА854423

5.К.727. Технологія машинобудування: навч. посіб. Ч. 1 / В. Б. Копей, З. М. Одосій, О. Р. Онисько; Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. — Івано-Франківськ, 2021. — 203 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 194-197. — укр.

Досліджено основні проблемами, які постають перед виробником — це проблема якості виробу, проблема собівартості виробу та проблема продуктивності праці. Для ефективного вирішення цих проблем потрібно систему знань, якою володіє сучасна технологія машинобудування. Розкрито основні проблеми технології машинобудування та шляхи вирішення цих проблем: статистичні методи аналізу точності, основи теорії розмірних ланцюгів, елементарні похибки обробки та керування точністю обробки, керування якістю поверхонь виробів, визначення припусків на механічну обробку, керування собівартістю та продуктивністю виготовлення виробу, проектування технологічних процесів механічної обробки та складання. Проаналізовано точності за допомогою методу кривих розподілу. Досліджено проектну та перевірку задачі розрахунку розмірних ланцюгів. Наведено елементарні похибки обробки. Запропоновано основні правила вибору чорнових і чистових технологічних баз.

Шифр НБУВ: В358762/2

5.К.728. Фізика і технологія електроерозійного дрятного вирізання: монографія / В. І. Осипенко, О. П. Плахотний, Н. В. Філімонова. — Черкаси: Гордієнко Є. І., 2019. — 251 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 205-217. — укр.

Системно та цілісно викладено матеріали за результатами багаторічних досліджень і розробок у царині електроерозійного дрятного вирізання. Представлено нові наукові положення щодо розуміння фізичних і технологічних закономірностей пробою робочої рідини, формування та керування параметрами висококонцентрованого джерела тепла на поверхні електродів і теплових процесах в зоні його дії. На базі нових наукових положень запропоновано концепції, розроблено базові технічні рішення, алгоритми керування енерговиділенням експериментального зразка принципово нового генератора технологічного струму з двома різнопараметровими силовими блоками, які забезпечують зниження енергоємності ерозійного руйнування металів розрядами малої тривалості та енергії. Викладено результати досліджень особливостей механізмів газогідродинамічних процесів у міжелектродному проміжку за наявності в воді домішок поверхнево-активних речовин. Встановлено їх вплив на динаміку розширення каналу іскрового розряду, умови теплообміну між дрятним електродом і робочою рідиною та, відповідно, тепловий стан локальної ділянки дряду. Значну увагу приділено технологічним основам керування впливом низької жорсткості дряду на точність чотирикоординатного електроерозійного дрятного вирізання та безелектролізної обробки сталей у водопровідній воді генераторами уніполярних імпульсів. Запропоновано математичний опис електроерозійного дрятного вирізання як комплексного фізико-технологічного процесу та базові алгоритми програмного забезпечення для комп'ютерного моделювання теплових, газогідродинамічних і механічних процесів у міжелектродному проміжку та на електродах.

Шифр НБУВ: СО37924

5.К.729. Формування функціональних плазмових покриттів з комплексом підвищених фізико-механічних та експлуатаційних властивостей / А. А. Карпаченко, М. М. Бобров // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 1. — С. 74-80. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Досліджено можливість підвищення комплексу фізико-механічних і експлуатаційних властивостей плазмових покриттів з поршків марок ПП-19М-01 і ПРХ18Н9 за рахунок електроімпульсного впливу на гетерофазний високотемпературний струмінь при напilenні і подальшої поверхневої пластичної деформації нанесених покриттів дробоструменевою обробкою. Показано, що дробоструменева обробка забезпечує формування зміцненого шару товщиною до 180 — 200 мкм, при цьому максимальний рівень мікротвердості спостерігається на глибині близько 60 мкм. Мікро-

твердість покриття з порошку ПГ-19М-01 в точці максимального зміншення підвищується на 35 %; сталевих покриттів з порошку ПР-Х18Н9 — на 48 % у порівнянні зі станом після напилення. Проведено експериментальні дослідження впливу зазначеної обробки на міцність зчеплення і зносостійкість одержаних покриттів. Показано, що після проведення дробоструменевої обробки міцність зчеплення покриттів знижується на 10 — 15 %, а зносостійкість підвищується на 32 — 38 %.

Шифр НБУВ: Ж22833
Див. також: 5.К.756

Окремі машинобудівельні й металообробні процеси та виробництва

Ливарне виробництво

5.К.730. Моделювання розподілу електричного поля в металевому розплаві методом розбиття провідника на елементарні комірки / М. В. Честних, В. М. Цуркін, А. В. Іванов, О. О. Черно // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 4. — С. 35-45. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Для технологій ливарного виробництва досліджуються процеси, що генеруються у металевому розплаві при його кондукційній електрострумовій обробці. Поряд із матеріалознавчими аспектами проблеми за допомогою числового моделювання йде пошук оптимальних параметрів навантаження розплаву. Здебільшого для цього використовують метод скінчених елементів. Задача, які розв'язуються, не є класичними. Це накладає певні проблеми при обранні постановки задачі та на методичні принципи розрахунків. Тому актуальним є пошук іншого продуктивного гнучкого методу моделювання. В роботі запропоновано застосувати відомий метод розбиття масивних провідників на елементарні комірки (М-К), який потрібно адаптувати до умов кондукційної електрострумової обробки у ливарному виробництві. При цьому, поряд з методом скінчених елементів, за його допомогою можливо поглибити науковий доробок щодо кондукційної електрострумової обробки та досягнути валідації та верифікації результатів розв'язків. Мета роботи — показати функціональні можливості методу розбиття масивних провідників на елементарні комірки та матричної 2D, 3D формалізації характеристик електричного поля у металевому розплаві при його обробці електричним струмом. Розв'язано ряд задач, що показують різні можливості моделювання за допомогою М-К. Одержано результати, які не суперечать даним методу скінчених елементів, описують характеристики базового електричного поля у розплаві у форматах 2D та 3D. Показано, що формат 2D надає змогу визначити можливі тенденції розподілу характеристик поля для різних типів струму та типів електродних систем. 3D має більші функціональні можливості, але його продуктивне застосування потребує удосконалення розрахункових алгоритмів при матричній формалізації характеристик поля у металевих розплавах масою декілька сотень кілограмів.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.К.731. Особливості проектного розрахунку формуляно-заливо-вибавальних відділень ливарних цехів / В. В. Наумик, В. М. Сажнев // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 61-64. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.К.732. Water resistance of structured sand-sodium-silicate mixtures / L. I. Solonenko, S. I. Repiakh, K. I. Uzlov, I. Mamuzich, O. P. Bilyi, T. V. Kimstach // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4. — С. 41-46. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — to establish regularities of changes in sand-sodium-silicate mixtures (SSSM) relative water resistance, structured by steam-microwave solidification method (SMS), on their structuring parameters and sodium silicate solute (SSS) dissolution conditions. Technical purity water, SSS with 2,8 — 3,0 silicate modulus, quartz sand with 0,23 mm average particle size were used in this work. Studies were carried out on quartz sand samples, which were preliminarily clad with 0,5 — 2,5 % (by weight) SSS and structured by SMS method. The fracture time of structured mixtures was evaluated on cubic specimens with 20 mm rib length, which were immersed in water at different temperatures. Changes in SSSM water resistance in water regularities depending on their manufacturing, use and storage conditions were established. Recommendations for SSSM rods removal from castings in water were developed. For the first time, it has been established that relative water resistance of the SSSM structured by SMS method decreases along with increase in water temperature in which it is destroyed. Depending on SSS mass used for quartz sand cladding in range 0,5 — 2,5 %, water resistance dependence on treatment in steam-microwave environment with 2 — 7 minutes' running time acquires an inversion character with inversion point ~ 3,1 minutes into the processing. For the first time, it has been discovered that in boiling water the relative water resistance of SSSM, structured by SMS-process and having preheating, monotonically increases with preheating temperature rising from 100 to 600 °C, sharply increases when heated to

600 — 700 °C and practically becomes absolute after preliminarily preheating to higher temperatures. Research results will be useful in concepts of processes accompanying destruction of structured sands with water-soluble binders expanding, as well as in technologies and equipment development designed for SSS rods and mold rests removing from castings.

Шифр НБУВ: Ж16377

Обробка металів тисненням

5.К.733. Дослідження витрат енергії при холодному прокатуванні тонких листів / В. А. Чубенко, Т. П. Ярош, А. А. Хіноцька // Гірн. вісн. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 56-61. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Мета роботи — дослідити витрати енергії при холодному прокатуванні тонких сталевих листів і скласти енергетичний баланс процесу. Сучасний розвиток прокатного виробництва пов'язаний з раціональним використанням енергетичних ресурсів. Технологія виготовлення тонких листів, які в подальшому використовуються в машинобудуванні та будівництві, постійно удосконалюється з метою підвищення продуктивності устаткування, поліпшення якості виробів і зменшення собівартості процесу. При розробці нових технологічних процесів велика увага приділяється енергозбереженню, тому дослідити витрати енергії при холодному прокатуванні тонких листів і скласти енергетичний баланс процесу є задачею актуальною, вирішення якої дозволить контролювати витрати енергії на прокатування. Методи дослідження базуються на використанні фундаментальних положень теорії обробки металів тиском і розрахункових методів визначення енергосилових параметрів прокатування. Наукова новизна полягає у тому, що при дослідженні енергетичних складових процесу холодного прокатування було виявлено прихід надлишкової енергії в осередок деформації. Практична значимість роботи полягає у встановленні раціональних режимів обробки, що дозволяють зменшити витрати енергії на прокатування тонких листів. Результати. Було детально досліджено осередок деформації при холодному прокатуванні. Встановлено прихідні статті енергетичного балансу й енергетичні витрати в осередку деформації на перетворення енергії в кінетичну енергію розкату, нагрівання металу при обробці, потенційну енергію утворення нової поверхні, роботу деформації. При дослідженні враховувались опір матеріалу пластичній деформації та його зміни при холодному обтисненні. Запропоновано оновлену методику розрахунку енергетичного балансу осередку деформації при холодному прокатуванні тонких листів та перевірено збалансування розрахованого енергетичного балансу. Розрахунки показали, що при прокатуванні тонкого листа за кімнатної температури енергія перетворюється в теплоту та витрачається на зміцнення металу. Збалансувати прихід і витрати енергії можна збільшенням температури в осередку деформації. При цьому зростає тепловміст металу без зростання його міцності у випадку холодного прокатування.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.К.734. Дослідження впливу властивостей матеріалу пуансона на роботоздатність оснащення для холодного листового штампування / В. Г. Панчук, Р. Т. Карпик, Н. О. Костюк // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 1. — С. 16-25. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Проаналізовано основні тенденції обробки заготовок пластичним деформуванням, виявлено, що листове штампування широко застосовують у багатьох галузях машинобудування. Однак, руйнування робочих деталей штампа в серійному або в масовому виробництві суттєво впливає на продуктивність цього процесу. Так, під час роботи пуансонів піддаються впливу високих силових навантажень, тому їх виготовляють зі зносостійкої сталі з підвищеною міцністю і прогартованістю. Але, як і будь-який інструмент з довготривалим навантаженням, пуансон і матриця практично завжди піддаються сумісній дії двох руйнівних процесів — зношування та втоми, а термін їх експлуатації обмежений кількістю ударів штампа. За методом скінчених елементів досліджено вплив властивостей матеріалу пуансона штампа холодного листового штампування на процес пробивання отвору у виробі із листового матеріалу. Дослідження проводили для п'яти різних матеріалів, пуансон піддавався навантаженням від зміни товщини листа. При цьому відстежувалися максимальні напруження, можливі переміщення, а також деформації, що впливають на стійкість інструменту. При довготривалій роботі штампа в найслабшій зоні пуансона виникає значна концентрація напружень, що стає причиною зміння його нижньої частини і породжує сили, які діють у напрямку до осі пуансона. Такі деформації зазвичай призводять до перекосу зазору між пуансоном і матрицею та, відповідно, підвищують сили тертя в зонах контакту. Визначено параметри зазору, що залежать від механічних властивостей і товщини матеріалу, а також режиму роботи преса (числа подвійних ходів повзуна на хвилину). Розглянуто залежність впливу матеріалу пуансона й параметрів зазору між пуансоном і матрицею на якість виготовлених деталей та продуктивність роботи штампа. Визначено максимальну можливу кількість ударів пуансона до перезаточування. Проведено розрахунково-аналітичний аналіз стійкості інст-

рументу при зміні матеріалу та товщини листа, а також в залежності від твердості матеріалу інструменту. Одержані результати досліджень проаналізовано, змістовно обґрунтовано і описано в роботі. Подано рекомендації щодо врахування властивостей матеріалу пуансона під час проектування штампів.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.К.735. Математичне моделювання новітніх технологічних систем: монографія / В. А. Матвійчук, Н. Р. Веселовська, С. А. Шаргородський; Вінницький національний аграрний університет. — Вінниця: ТВОРИ, 2021. — 193 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 174-179. — укр.

Розглянуто сучасні методи та підходи до моделювання технологічних систем. Наведено основні визначення та поняття. Запропоновано нові підходи до вирішення проблем, які виникають при розробці, розв'язанні та дослідженні математичних моделей механізмів, систем і процесів машинобудівного виробництва.

Шифр НБУВ: ВА853669

5.К.736. Отримання деформованих напівфабрикатів цирконієвого сплаву із зливків, виплавлених способом дугового переплаву з невитратним електродом у гарнісажній печі / О. Є. Капустян, І. А. Овчинникова // Сучас. електromеталургія. — 2021. — № 3. — С. 28-34. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Проведено роботи по дослідженню можливості одержання деформованих напівфабрикатів у вигляді прутків цирконієвого β — сплаву зі зливків дугового переплаву з невитратним електродом у гарнісажній печі. Зливки діаметром 50 мм одержували шляхом однократного переплаву некомпактної шихти. Гарячу деформацію зливків для виготовлення прутків діаметром 30 мм проводили шляхом кування на молоті кувальному пневматичному. Наведено режими кування зливків. Проведена гаряча деформаційна обробка зливків цирконієвого сплаву призвела до розтріскування покровки. Розтріскування відбувалося по хаотично розташованим зонам. За місцем і формою переважають «зовнішні прості» тріщини глибиною до 5 мм. Дослідження структури металу зливка дослідного цирконієвого сплаву системи Zr — Nb — Ti, одержаного способом дугового переплаву з невитратним електродом у гарнісажній печі, показало відсутність мікропор, тріщин та інших дефектів. За допомогою методу мікрорентгеноспектрального аналізу встановлено наявність фази з підвищеною концентрацією цирконію та у 2,5 — 3,0 рази меншою концентрацією титану та ніобію у порівнянні з матричною фазою. Розмір фази складав від 1 до 30 мкм. Для одержання зливка з заданим гомогенним хімічним складом запропоновано використовувати подвійний переплав: після дугового переплаву з невитратним електродом у гарнісажній печі використовувати вакуумно-дуговий із витратним електродом.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.737. Холодне об'ємне штампування порожнистих і стержневих виробів: навч. посіб.: для здобувачів ступеня бакалавра за спец. 131 «Прикладна механіка» / В. Л. Калюжний, О. В. Калюжний; ред.: В. М. Горностай; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». — Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. — 248 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 245-248. — укр.

Подано загальну класифікацію процесів холодного об'ємного штампування, схеми та технологічні можливості основних операцій штампування. Розглянуто етапи розроблення технології холодного об'ємного штампування порожнистих і стержневих виробів. Приділено увагу виробництву штучних заготовок із сортового прокату. Описано підготовчі операції із заготовками перед штампуванням. Показано вплив конструктивних і технологічних параметрів на штампування порожнистих і стержневих виробів. Наведено приклади розроблення технологій, конструювання штампового оснащення та деформівного інструменту. Технологічні і конструктивні параметри встановлено з використанням методу скінченних елементів і програми DEFORM.

Шифр НБУВ: ВА854967

5.К.738. Designing a kinematic module with rounding to model the processes of combined radial-longitudinal extrusion involving a tool whose configuration is complex / N. Hrudkina, I. Aliiev, O. Markov, I. Savchenko, L. Sukhovirskaya, L. Tahan // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/1. — С. 81-89. — Бібліогр.: 36 назв. — англ.

It is advisable that parts whose shape is complex and which are made from solid or hollow blanks should be made by means of transverse and combined radial-longitudinal extrusion. The variation of manufacturing modes, tool configurations (in the form of chambers and rounding of the transitional sections of matrices) requires an adequate preliminary assessment of the force regime and the features of part shape formation. This paper has proposed a curvilinear kinematic module of the trapezoidal form for modeling radial-longitudinal extrusion processes in the presence of matrix rounding. Given the impossibility of using a quarter-circle boundary for the kinematically assigned possible velocity field, it has been proposed to use approximate curves in the form of $z_1(r)$ and $z_2(r)$. Taking into account the slightest deviation in the length of the arc of the approximate curve $z_1(r)$ and the area of the curvilinear trapezoid bounded by it relative to a quarter of the circle (not exceeding 0,8 % for any ratio), it has been recommended using this particular replacement. We have performed calculations of the value of the reduced deformation

pressure inside the kinematic module with rounding taking into consideration the power of cutting forces at the border with adjacent kinematic modules. As an example, the devised module with rounding embedded in the estimation scheme of radial extrusion was analyzed. A significant impact of friction conditions on the force mode and the corresponding optimal value of the rounding radius have been identified. The resulting kinematic module makes it possible to expand the capabilities of the energy method for modeling cold extrusion processes involving the tools of complex form according to new deformation schemes. That could contribute to preparing recommendations on the optimal tool configuration and more active industrial implementation of these processes.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.К.661

Обробка металів різанням

5.К.739. Вплив магнітно-абразивного полірування на структуру поверхонь деталей зі складним профілем / В. І. Кляцький, Л. А. Бугай // Гірн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вып. 109. — С. 130-133. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження магнітно-абразивного полірування на структуру приповерхневого шару деталей зі складним профілем. На шахтах України разом з класичними вітчизняними конструкціями пневматичних переносних і телескопних перфораторів, масово купуються і впроваджуються в гірничодобувну галузь переносні і телескопні перфоратори моделей УТ28, УТ24, УТ27, УСП45 (Китай). Ці моделі розроблено на давно відомих і традиційних для перфораторів принципах, у яких залежний поворот бурової штанги здійснюється за допомогою храпового механізму і пари гелікоіда. Ефективність роботи переносних і телескопних пневматичних перфораторів визначається конструктивними їх параметрами ударно-поворотного механізму, який є одним з основних вузлів перфораторів і визначає важливі його показники: величину енергії удару, швидкість обертання бура, момент, що крутить. Часті поломки і знос цих деталей, знижують технологічні показники переносних і телескопних пневматичних перфораторів. Проведено металографічні дослідження структур приповерхневих шарів деталей зі складним профілем після магнітно-абразивного полірування (МАП). Експериментальні дослідження проводились на зразках деталей бурових перфораторів. Магнітно-абразивна обробка проводилась на універсальному токарному верстаті. Дослідження основано на виявленні впливу режимів обробки МАП на структурний аналіз приповерхневого шару деталей зі складним робочим профілем. У результаті проведених досліджень було одержано дані про хімічний склад матеріалів зразків деталей зі складним профілем та їх металографією. Биявлено покращенні структурні зміни у приповерхньому шарі зразків деталей та їх параметрів твердості. Проведені дослідження надали змогу виявити покращенні структурні зміни у приповерхньому шарі деталей шляхом підбору режимів різання МАП та фероабразивного порошку. Встановлено, що після МАП у деталей зі складним робочим профілем, структурний аналіз приповерхневого шару надає змогу покращити макро— та мікроструктуру.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.К.740. Дослідження утворення профілю обробленої поверхні при кінцевому фрезеруванні інструментом з великим вильотом / С. І. Дядя, О. Б. Козлова, Є. В. Кушнір // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 50-54. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Мета роботи — дослідити механізм формування профілю обробленої поверхні при фрезеруванні інструментом з великим вильотом У роботі застосовували експериментальний метод з використанням спеціального стенду, який надає змогу моделювати пружну систему деталі з різними динамічними властивостями, записувати осцилограми коливання деталі та інструменту у процесі різання. Фрезерування виконували фрезою з режимами різання, за яких виникають автоколивання. Для визначення закономірностей руху деталі та інструменту застосовували метод суміщення фрагментів осцилограм. Досліджено схему формування профілю обробленої поверхні в умовах фрезерування з автоколиваннями інструментом з великим вильотом. Встановлено, що вільні коливання інструменту після виходу зуба із зони різання мають більшу, ніж у деталі, інтенсивність. Це впливає на положення точки різання на поверхні різання. Для визначення періоду та розмаху автоколивань фрези та деталі виконано спрямування ділянки осцилограми з автоколиваннями за допомогою фільтра Савицького — Галая. Порівняння з поверхнею різання ділянок осцилограм деталі та інструменту при фрезеруванні показало, що ідентичною їй є форма коливань фрези. За результатами експериментальних досліджень було визначено відхилення від лінії пружної рівноваги першої хвилі автоколивань фрези і побудовано графік його зміни. Виконані дослідження підтвердили раніше встановлений вплив на формоутворення обробленої поверхні відхилення від положення пружної рівноваги першої хвилі автоколивань при зустрічному фрезеруванні. Встановлено, що профіль обробленої поверхні при фрезеруванні кінцевими фрезами з великим вильотом безпосередньо пов'язаний з відхиленням інструменту від по-

ложення пружної рівноваги при автоколиваннях. Одержані результати показують вплив інструменту з великим вильотом на формування обробленої поверхні при фрезеруванні з автоколиваннями.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.К.741. Експериментальне дослідження процесу глибокого шліфування нахиленими тонкими абразивними кругами зовнішніх циліндричних поверхонь деталей / Я. М. Литвиняк, І. І. Юрчишин, Ю. Я. Новіцький // Автоматизація вироб. процесів у машинобуд. та приладобудуванні: Укр. міжвід. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 55. — С. 76-87. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Мета роботи — експериментальне дослідження процесу глибокого шліфування зовнішніх циліндричних поверхонь деталей тонкими абразивними кругами, нахиленими до обробленої поверхні. Дослідження здійснювались із застосуванням методів теорії різання, планування експериментів, статистичної обробки результатів експериментів. Запропоновано новий технологічно гнучкий спосіб глибокого шліфування нахиленими тонкими абразивними армованими кругами за підвищеної колдової швидкості обробки зовнішніх циліндричних поверхонь деталей із покриттями підвищеної зносостійкості та твердості або деталей, одержаних із важкооброблюваних матеріалів. Експериментально встановлено вплив режимів різання на величину ефективної потужності та головної складової сили різання при обробці зовнішніх циліндричних поверхонь деталей. Встановлено для попутного та зустрічного напрямків колових швидкостей оброблюваної циліндричної деталі та тонкого абразивного круга емпіричні співвідношення між режимами обробки та енергосиловиими параметрами процесу обробки. Експериментальними дослідженнями впливу режимів обробки тонкими нахиленими абразивними кругами зовнішніх циліндричних поверхонь деталей встановлено, що для попутної обробки зростання глибини різання та колдової швидкості обертання деталі супроводжується зростанням ефективної потужності та головної складової сили різання, а зростання позовжньої подачі зменшенням, а для зустрічної обробки збільшення подачі та колдової швидкості деталі ефективна потужність і головна складова сили різання зростають, а за збільшення глибини різання зменшуються. Для досліджуваного процесу обробки важливим є сумісний, одночасний вплив декількох чинників режимів обробки. Процес обробки належить до процесів із низьким енергоспоживанням. Для всіх комбінацій режимів різання ефективна потужність різання не перевищує 0,2 кВт. Низька ефективна потужність різання разом із незначною площею контакту абразивного круга з оброблюваною деталлю визначають незначний вплив на оброблену поверхню температури нагріву в зоні обробки, що забезпечує збереження механічних характеристик поверхневого шару отриманого на попередніх стадіях виготовлення деталі. Запропоновано використовувати на операціях чорнового круглого шліфування або на чорнових переходах токарної операції процес обробки нахиленими тонкими абразивними кругами циліндричних поверхонь деталей із важкооброблюваних матеріалів або з товстошаровими зносостійкими покриттями, що мають значні попередні поверхневі нерівності. Процес обробки може реалізовуватись на верстатах токарної групи, що оснащуються додатковим, змінним високошвидкісним електричним приводом обертання тонкого абразивного круга. Низькі енерговитрати процесу обробки циліндричних деталей нахиленими тонкими абразивними кругами визначають перспективність його практичного використання. Застосування цього способу обробки забезпечує: використання абразивних армованих кругів низької вартості, зменшення основного часу обробки за рахунок більших глибин різання та зменшення числа робочих проходів, зростання продуктивності, зниження собівартості обробки, підвищення універсальності процесу, завдяки можливості здійснювати обробку циліндричних поверхонь деталей, що утворені з різноманітних матеріалів із суттєво відмінними фізико-механічними властивостями.

Шифр НБУВ: Ж28588

5.К.742. Забезпечення якісних характеристик напильного термобар'єрного шару ельборовим шліфуванням: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.08 / О. В. Фроленкова; Одеський національний політехнічний університет. — Одеса, 2020. — 25 с.: рис., табл. — укр.

Створено нормативну базу режимів обробки різних термобар'єрних (ТБ) шарів для забезпечення якісних характеристик напильного ТБ покриття на основі оксиду цирконію при шліфуванні ельборовими кругами. Вперше встановлено: температурно-силової залежності за умов шліфування ТБ покриттів з оксиду цирконію і з оксиду цирконію, стабілізованого оксидом ітрію, закономірності зміни величин залишкових напружень у поверхневому шарі ТБ покриття і на межі поділу «ТБ покриття — метал», на який нанесено захисне покриття, температурно-силової залежності та закономірності зміни залишкового напруження при обробці ТБ шару на металевій підкладці, знос ельборового круга при шліфуванні ТБ покриттів, що є додатковим внеском у вивчення тематики ельборового шліфування.

Шифр НБУВ: РА446329

5.К.743. Інформаційна технологія оцінки якості обробки металевих поверхонь методом вейвлет-аналізу / В. І. Дубровін,

М. В. Могиляна, Ю. В. Твердохліб // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 55-60. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Мета роботи — проаналізувати ефективність використання вейвлет-аналізу для оцінки якості поверхонь металів, розробити інформаційну технологію програмного продукту для автоматизації процесу оцінки якості обробки металевих поверхонь методом вейвлет-аналізу. Розглянуто основні параметри оцінки обробки металевих поверхонь. Проведено багаторівневу декомпозицію профілограм за допомогою вейвлет функцій. Розроблене програмне забезпечення надає змогу розрахувати параметри оцінки обробки металевих поверхонь, чим допомагає звести до мінімуму число рутинних операцій та складних математичних розрахунків, а також надає наочні графіки хвилястості та шорсткості. Перевагою розглянутого програмного продукту є те, що він Ц вузько спрямований, створений саме для аналізу сигналів-профілограм металевих поверхонь і є безкоштовним. Даний програмний продукт при подальшій розробці зможе бути застосований у машинобудівній (фрезерувальній) галузі та надасть змогу зменшити витрати на придбання програмної продукції. Розглянуто метод оптимальної декомпозиції сигналу складної форми, який використовує критерій мінімізації сумарної ентропії вейвлет-коефіцієнтів обох його компонент при визначенні оптимального рівня декомпозиції, відновлення сигналу за апроксимуючими вейвлет-коефіцієнтами оптимального рівня декомпозиції при визначенні компонент сигналу, що надає змогу розкласти сигнал складної форми на дві незалежні складові, які характеризують певні властивості об'єкту дослідження. Створено відповідне програмне забезпечення. Розроблена інформаційна технологія програмного продукту оцінювання параметрів вейвлет-перетворення нестационарних сигналів може бути застосована в аналізі та діагностуванні об'єктів різної природи, зокрема в машинобудівній (фрезеруванні) галузі в наступних задачах: виділення профілів хвилястості та шорсткості профілограм металевих поверхонь.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.К.744. Моделювання багатокритеріальної системи контролю роботи металообробного CNC-обладнання / І. Б. Луїна, Т. Р. Ключко, В. І. Скишук // Вісн. КПІ. Сер. Приладобудування. — 2021. — Вип. 61. — С. 52-60. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Наразі досить застосовуваними у промислових обробних системах є засоби виміру та перетворення інформаційних сигналів від обладнання. Здебільшого сучасні системи механічної обробки матеріалів використовують в основному одноканальні системи, що працюють на інформаційних сигналах, які ідентифікують фізичні параметри технологічного процесу. Подібна вузька спеціалізація моніторингу за одним з параметрів зазвичай знижує надійність одержуваних результатів і, як наслідок, надійність всієї системи контролю. Мета роботи — визначення можливостей створення засад функціонування автоматизованої системи на основі багатоканальних пристроїв реєстрації інформації від обробного обладнання та можливих підходів до вибору критеріїв аналізу плинної інформації. В результаті проведеного аналізу стану галузі та її сучасних перетворень, до розробки пропонується модуль системи для збору даних про процес (з набору датчиків), з можливістю подальшого їх перетворення за визначеною залежністю, зберігання, передачі, та можливістю сигналізування про певні події, наприклад, несправності, для використання в системах автоматизації виробництва, а також і для обладнання, що не включене в систему. Водночас, багатоканальний устрій сенсорної системи надає можливість визначення повного інформаційного обсягу даних про протікання технологічного процесу. Досліджено основні сучасні засоби контролю роботи технологічного обробного CNC-обладнання, застосовувані в промисловості. Визначено найбільш перспективні напрями розвитку багатокритеріальних методів і автоматизованих систем контролю технологічного обладнання в частині створення комплексних датчиків. Ці сенсорні комплекси реєструють різні за фізичними явищами сигнали. Визначені основні підходи до створення систем контролю надають можливості побудови теоретичних засад з огляду на логіку роботи системи одержання конкретних інформаційних даних в умовах автоматизації технологічних процесів. Перспективні дослідження можуть бути спрямовані на створення алгоритмів роботи таких комплексних систем контролю та діагностики якості технологічних процесів.

Шифр НБУВ: Ж29126:Прилад.

5.К.745. Теоретичні основи проектування нарізевих різців для точіння замкових нарізевих з'єднань з підвищеними експлуатаційними характеристиками: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.03.01 / О. Р. Онисько; Одеський національний політехнічний університет. — Одеса, 2020. — 40 с.: рис., табл. — укр.

Розроблено на основі врахування кінематики реального процесу нарізоточіння, та сучасних вимог щодо точності конічних замкових нарізів, теоретичні основи проектування нарізевих різців для точіння замкових нарізевих з'єднань з підвищеними експлуатаційними характеристиками, що стало основою для забезпечення САПР нарізевих різців для точіння конічних замкових нарізів. Удосконалено теорію формування конічних замкових нарізів, що полягає у розгляді кінематики реального процесу точіння їх бічних поверхонь, як косих відкритих конволютних гвинто-

вих поверхонь, які функціонально є залежними від профілю різальної крайки різця і його геометричних параметрів у верхній леза: статичного переднього кута та кута нахилу різальної крайки. Розвинуто математичну модель профілю різальної крайки нарізного різця у функціональній залежності від значень статичного переднього кута та статичного кута нахилу різальної крайки у верхній точці.

Шифр НБУВ: РА446370

5.K.746. Технологічне забезпечення якості фінішної обробки циліндричних поверхонь зі зносостійкими покриттями: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.08 / М. В. Куніцин; Одеський нац. політехн. ун-т. — Одеса, 2020. — 22 с.: рис. — укр.

Визначено необхідність якісної обробки циліндричних поверхонь зі зносостійкими покриттями, які схильні до тріщиноутворення на основі дослідження технологічних можливостей процесу шліфування шляхом аналізу термомеханічних явищ і розробки технологічних критеріїв вибору, реалізація яких надасть змогу технологічним параметрам суттєво знизити дефектоутворення на їх робочих поверхнях. Досліджено термомеханічні процеси шліфування деталей із покриттям і забезпечення їх робочих поверхонь необхідними якісними характеристиками та циліндричні поверхні із зносостійкими покриттями, на яких при шліфуванні формуються дефекти типу тріщин, сколів і припиків. Використано апарат крайових задач рівнянь математичної фізики, метод сингулярних інтегральних рівнянь для розв'язання задач теорії тріщин. Встановлено розрахункові залежності, які визначають вплив спадкоємних дефектів від попередніх операцій на тріщиноустійкість робочих поверхонь циліндрів зі зносостійким покриттям при шліфуванні, створено оптимальні технологічні умови їх обробки з урахуванням накопичених дефектів та неоднорідностей у поверхневому шарі.

Шифр НБУВ: РА446275

5.K.747. Determination of the cutting force components while milling cylindrical surfaces with an oriented tool / V. V. Kalchenko, S. D. Tsybulya, A. V. Kolohoida, Ye. Yu. Sakhno, S. V. Boyko // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 2. — С. 82-87. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Purpose — construction of a general modular mathematical spatial model of the removal allowance process and shaping when milling round surfaces of rotation, such as camshaft necks, cylindrical surfaces of gearbox shafts and others. Determination of the components of the cutting forces when machining with crossed axes of the milling cutter and part in order to use the results when assigning machining modes. Theoretical development of a modular mathematical model of the removal allowance process and shaping during milling of cylindrical surfaces was carried out using a matrix apparatus for converting coordinate systems. Unified modules were developed: instrumental, orientation and shaping, which allowed us to describe the processing of the part more clearly. All calculations were performed in the mathematical package Mathcad. Using the functions available in the package, a graphical representation of the mathematical model of the tool and machined surfaces was obtained. Using the logical blocks developed in the program, the characteristics of the treated surface were investigated, such as roughness in the axial and radial planes. The influence of the tool orientation angle and the number of cutter teeth on the roughness of the machined surface was investigated. The known formulas for calculating the cutting forces during milling are specified. A general modular mathematical spatial model is constructed of the removal process of an allowance and formation at milling by the oriented tool of round surfaces of rotation, such as necks of camshafts, cylindrical surfaces of shafts of transmissions and others. The roughness parameters of the treated surface are determined. The outflow of the tool characteristics and the angle of its orientation on the geometric roughness in the axial and radial sections is investigated. The area of the layer cut off by one tooth of a mill is defined. The calculation formulas are specified for finding the components of cutting forces during milling. A modular spatial model of the process of milling cylindrical surfaces with an oriented tool is proposed, on the basis of which the components of cutting forces are calculated, which can be used in designing new tools and improving machining conditions by the existing ones. Based on the use of modern computer facilities and software, the developed calculation program allows controlling the process of forming cylindrical surfaces during their milling with an oriented tool. It also allows predicting the initial machining accuracy by determining the parameters of geometric roughness in axial and radial sections. This makes it possible to choose the optimal tool orientation angle, milling cutter parameters and cutting modes to achieve high productivity and processing quality.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.K.748. Effect of shape formation on the accuracy of grinding ends while compensating for machine tool errors / A. Rudyk, V. Churhuna, V. Rudyk // *Вост.-Европ. журн. передових технологій.* — 2021. — № 2/1. — С. 90-96. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

There are several general methods for correcting errors related to positioning the machine tool structural units. The task to achieve optimal manufacturing accuracy can be resolved by using a compatible solution to vector equations, a variation of the shape formation

function, or applying a matrix of transfer coefficients. However, there is no mutual relationship between various calculation methods for the case of grinding flat surfaces. The methods should be simplified and tested for the elongated shape formation function while considering the links' dimensions. This paper reports a study into the accuracy of grinding flat surfaces, determining and reducing the share of manufacturing errors. The content of variation matrices and transfer coefficients has been substantiated. The comparison of the orientation angles of the grinding machine headstock relative to the machine tool bed has demonstrated close results from all methods. These angles were taken as machine tool errors. The calculation error does not exceed 1,5 %. The experiments are consistent with the calculations. Different signs of the transfer coefficients in the orientation angles of grinding machine headstocks in the matrix make it possible to mutually compensate for the overall impact. The calculations have shown that the accuracy of the side-end machining is largely affected by a change in the orientation angle in the vertical plane. The effect exerted on the accuracy of individual mated parts by the machine tool structural units has been estimated. The calculations show that the error of positioning a part in the drum window acquires the highest absolute values and is random in nature, which requires a more accurate base positioning. The findings from both theoretical and experimental studies have been applied. The mathematical model makes it possible to determine the degree of scattering the end surface around the base plane via its variance. The measured trajectory provides diagnostic information about the sources of error in the machine tool assembly. A task to calculate the accuracy of the end-grinding machine tool can be solved for other models of machine tools in the same way.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.K.749. Force and pressure function formulation for direct cold extrusion of aluminum alloy Al 1350 using regression method / Fadi Alfaqs, Ghazi S. Marahleh // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 3. — С. 38-43. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

Purpose — establishing methodology in order to determine mathematically both extrusion force and pressure functions for Aluminum alloy AL 1350 using the regression method of experimental data. Several variables (diameter of the cavity for pressing D, degree of extrusion, angle of the punch head cone 2δ , and ratio of the semi-finished sizes R_s) were included when using the regression method considered. Diameter and strain were found to play a significant role in predicting both extrusion force and pressure functions associated with the extrusion process. Mathematical formulas for force and pressure were obtained using the regression method. A methodology has been developed for the mathematical determination of extrusion force and pressure. Force and pressure functions in direct cold extrusion process are mainly required for the design of extrusion dies. However, the existence of such data in the literature is insufficient to implement the process for direct cold extrusion of aluminum and aluminum alloys as well as for other materials. Results of the study consider the main factors influencing extrusion force and pressure as well as the main differences for types of aluminum alloys. The mathematical formulas obtained by the regression method provide a mathematical tool for calculating force and pressure values in direct extrusion process.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.K.750. General procedure for determining the geometric parameters of tools in the technological systems involving machining by cutting / S. Botvinovska, G. Getun, A. Zolotova, I. Korbut, T. Nikolaenko, V. Parnenko, R. Rodin // *Вост.-Европ. журн. передових технологій.* — 2021. — № 1/1. — С. 6-12. — Бібліогр.: 28 назв. — англ.

This paper reports a study aiming at devising a common procedure for determining the geometric parameters of tools' cutting part in the technological systems that involve machining by cutting. Underlying the development of this procedure is the generalized theory of determining geometric parameters on tools' cutting blades. The analysis of determining the geometry of tool cutting edges in different coordinate systems has shown that the procedure used by a given theory depends on the type and design of tool cutting edges. In the process of cutting, the geometric parameters of tools change along the cutting edges while existing ones do not fully take into account this phenomenon. This is because geometric parameters are determined in the kinematic system of coordinates. Particularly important to meet these requirements is for the cutting process whose effectiveness depends significantly on the accuracy in selecting methods for determining tool operational parameters. In this regard, the current work has devised and proposed a general procedure for determining the geometry of tool cutting edges, directly during its application in the kinematic system. The procedure is based on the consideration of the resulting speed, in the form of the vector amount of the main movement and the amount of movement of feeds, which can consider feeds specified by the system's equipment. This approach to the development of a general procedure ensures that the geometry of the cutting part of a tool of any design is determined along its cutting edges during operation. The devised procedure has significantly reduced the time of calculations and ensured the required geometric parameters of the cutting part of a groove cutter.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.K.751. Mathematical model of steel consumption minimization considering the two-stage billets cutting / V. V. Hnatushenko, T. A. Zheldak, L. S. Koriashkina // *Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту.* — 2021. — № 2. — С. 118-124. — Бібліогр.: 13 назв. — англ.

Purpose — to achieve a decrease in energy and resource costs in the multi-stage production of rolled products within a given plan through the development of appropriate mathware. The multi-stage problem mathware for producing rolling steel products is developed on the basis of system approach applying fundamental principles of the optimization and operation research theory. Realization of the developed mathematical model allows discovering such a strategy of using steel during the whole manufacturing process, which minimizes not only the steel waste at the moment of its casting in a mold, but also the offcuts in the process of cutting the obtained ingots into the billets. A mathematical task model is built to minimize the amount of steel for producing a certain order of size of one cast volume only. The developed model specifies the possibility to pre-evaluate the billet optimal size, based on the necessary cutting along the final product length, appropriate for the certain billet form of section, and ingot weight limits. A mathematical model is provided for the optimal metal distribution process when implementing the plan of manufacturing rolling products. The model, in contrast to the existing ones, shifts the emphasis on forming the optimal ingot weight, which has a pre-calculated optimal cutting plan. The use of the developed mathematical optimization model (minimizing the amount of steel for producing a certain order) as part of an automated decision support system for management of rolling production will reduce the number of cutting machine changeover and minimize resources use and stock balance.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.K.752. Research and simulation of the machining process of difficult-to-cut materials / V. Stupnytskyi, She Xianning // *Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science.* — 2020. — 6, № 3/4. — С. 41-50. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

Heat-resistant and high-alloy steels and alloys are difficult materials to machine. Optimizing the cutting parameters for such materials is a complex and multi-factorial technological process planning task. The paper describes the method of analysis of loading, thermodynamic and stress-strain state of a workpiece while cutting of typical representative of hard-to-cut materials (chromium-nickel alloy IN 718) using finite element simulation. Influence of feed rate on cutting force and temperature in the zone of chip formation is given. The paper also analyzes the effect of cutting edge geometry on the thermal and stress state of the workpiece during cutting. Based on the conclusions about the simulation results, an analogy can be made with the processing of such materials. This will significantly reduce the time of technological preparation and decrease the cost of experimental studies.

Шифр НБУВ: Ж44086

Див. також: 5.Ж.10

Зварювання, різання, паяння, наплавлення, склеювання та біметалізація

5.K.753. Аналіз потужності втрат джерела живлення для контактної мікрозварювання / Т. О. Карбівська, Ю. В. Кожушко, О. Ф. Бондаренко // *Мікросистеми, Електроніка та Акустика.* — 2020. — 25, № 3. — С. 41-47. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Проведено аналіз складових потужності втрат в основних функціональних блоках джерела живлення для контактної мікрозварювання — зарядному пристрої та формувачі імпульсів струму (ФІС). Розглянуто альтернативну топологію побудови ФІС — топологію перетворювача з розділеним П-подібним фільтром. Проведено імітаційне моделювання схем функціональних блоків джерела живлення для контактної мікрозварювання за допомогою середовища LTspice, та виконано порівняння одержаних результатів із результатами аналітичних розрахунків. Одержані результати показали, що на високих частотах 200 — 500 кГц підвищується значимість втрат потужності в магнітних елементах і збільшується їх вплив на загальну ефективність подібних схем, що свідчить про необхідність врахування цих складових потужності втрат при проведенні практичних розрахунків.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.K.754. Вплив П-подібного магнітопроводу імпульсного індуктора з двома котушками на вихрові струми тонкостінних немагнітних металів у процесі магнітоімпульсної обробки / А. П. Рашепкін, І. П. Кондратенко, О. М. Карлов, Р. С. Кришук // *Пр. Ін-ту електродиніміки НАН України.* — 2021. — Вип. 59. — С. 20-27. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Виконано огляд літературних джерел щодо застосування імпульсного електричного струму для створення електропластичного ефекту в металевих деталях. Для оброблення тонкостінних металевих пластин з прямолінійними зварними швами досліджується імпульсний індуктор із П-подібним магнітопроводом. У випадку насиченого магнітопроводу відносна магнітна проникність може мати низькі значення, тому використання магнітопроводу мо-

же бути недоцільним. Мета роботи — встановлення впливу наявності магнітопроводу індуктора на напругу, струм, магнітні сили в разі досягнення густини вихрових струмів 10^9 А/м² у зварному шві немагнітної тонкостінної металевої пластини. Використовується двовимірний модель індукційної системи з наявністю і відсутністю магнітопроводу. Виконується моделювання розподілу електромагнітного поля з приведенням параметрів двовимірної моделі до тривимірної. Джерелом імпульсного струму в обмотці індуктора є заряджений до певної напруги конденсатор. Для визначення струму в обмотці індуктора розв'язується рівняння електричного кола. Визначено вплив розмірів магнітопроводу на напругу і струм в обмотці індуктора. Досліджено вплив магнітопроводу на перехідні процеси напруги конденсатора і індуктора, струму в обмотці і зварному шві металевої немагнітної пластини, магнітної сили в зварному шві. Досліджено вплив магнітопроводу на розподіл напруженості магнітного поля, струмів і магнітної сили по поверхні пластини в ділянці зварного шва.

Шифр НБУВ: Ж69973

5.K.755. Моделювання схем джерел електроживлення зварювальної дуги в MATLAB/SIMULINK / Є. М. Верещаго, В. І. Костюченко // *Електротехніка та електроенергетика.* — 2021. — № 3. — С. 8-20. — Бібліогр.: 37 назв. — укр.

Мета роботи — створення віртуальних блоків та імітаційних лабораторних стендів для вивчення та всебічного дослідження динамічних властивостей зварювальних джерел живлення. Проведено огляд літературних джерел за тематикою, імітаційне моделювання електромагнітних процесів у програмному середовищі MATLAB, порівняльний аналіз отриманих і наявних даних. Виконано порівняльний аналіз засобів моделювання джерел живлення зварювальної дуги. Одним з основних параметрів, за якими порівнювалися середовища, є функціональні можливості. З розглянутих симуляторів найбільш ефективним при моделюванні розглянутих систем є Simulink програмного середовища MATLAB. Використовуючи спеціальні можливості її користувач може не тільки імітувати, а й аналізувати роботу установок в часі. Побудовано математичні та функціональні моделі джерел живлення зварювальної дуги з застосуванням елементів SimPowerSystems і блоків із бібліотеки Simulink із залученням самої системи MATLAB, що істотно розширює можливості для моделювання таких систем. Математизація тих чи інших процесів певною мірою показує рівень достовірності одержаних результатів і ступінь їх наукового відпрацювання. Розроблені моделі виконують роль лабораторії, що надає можливість задавати та досліджувати будь-які ежими та характеристики. Наведено числові експерименти та порівняльний аналіз числового та натурального експериментів. Експериментальна перевірка одержаних результатів на конкретних прикладах показала актуальність поставлених задач та коректність її рішення. Подальші дослідження пов'язані з розширенням кола модельованих джерел електроживлення електричної дуги, всебічним дослідженням їх динамічних властивостей і основних характеристик, з експериментальною перевіркою розроблених моделей, а також із порівняльним аналізом і формуванням рекомендацій щодо вдосконалення моделей. Розвинуто метод схематичного моделювання електричних та електронних схем загального призначення шляхом поширення його на новий клас об'єктів — системи електроживлення електротехнологічних установок. Побудова математичних і функціональних моделей складних систем із залученням MATLAB надає можливість урахувати їх основні особливості, суттєво розширює можливості для моделювання, вивчення та дослідження джерел живлення. На основі запропонованого підходу розроблено та побудовано імітаційні лабораторні стенди конкретних джерел живлення, що надають можливість задавати та досліджувати їх будь-які режими та характеристики.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.K.756. Система автоматизованого керування робототехнічною платформою 3D-друку з використанням технології електродугового зварювання / П. С. Анікін, Г. М. Шило, Р. А. Куликівський, Д. Є. Молочков // *Електротехніка та електроенергетика.* — 2020. — № 4. — С. 35-48. — Бібліогр.: 24 назв. — укр.

Мета роботи — розробка архітектури системи автоматизованого керування (АК) робототехнічною платформою (РТП) 3D-друку з використанням технології електродугового зварювання (ЕДЗ), структури її апаратних компонентів, алгоритму функціонування. Для реалізації алгоритму програми керування використано комп'ютерне моделювання теплових режимів у САЕ-системі. Основні параметри технології друку окремого шару одержано шляхом експериментального використання технології адитивного виробництва ЕДЗ. Визначено вимоги до технологічності та якості друку деталей у вигляді геометричних розмірів об'єкта, хвилястості поверхні, параметрів стану мікроструктури, залишкових напружень і збереження оптимальної швидкості виробництва. На основі вимог аналізу технологічності розроблено алгоритм програми керування. Створено архітектуру системи АК РТП адитивного виробництва, у якій застосовується зворотній зв'язок для контролю температурного режиму, параметрів геометричної форми деталі та зварювальної ванни. Розроблено тривірневу ієрархічну модель, яка надає можливість розглядати окремо рівні створення валика, шару та стінки у процесі 3D-друку деталі. Визначено вхідні

дані для роботи системи АК РТП із використанням технології ЕДЗ. Розглянуто базові геометричні параметри зварювального валика та способи перекриття двох і більше валиків; у разі генерації програми для керування роботом показано необхідність урахування критичних відмінностей ідеальної та реальної моделей перекриття валиків. Проведено аналіз можливостей симуляції тривимірному друку з використанням технології ЕДЗ у САЕ-системах для визначення впливу температурних параметрів, механічних навантажень, зміни траєкторії руху створення деталі, та на основі одержаних даних визначення залишкових напружень і дефектів у вироблених деталях. Запропоновано архітектуру системи АК РТП 3D-друку з включенням системи зворотного зв'язку для контролю температурного режиму, параметрів геометричної форми деталі та зварювальної ванни. Розроблено тривірневу ієрархічну модель технології адитивного виробництва з використання ЕДЗ. Розроблено алгоритм функціонування системи, що надає можливість удосконалення геометричних і механічних властивостей готової продукції. Розробка автоматизованої системи керування РТП 3D-друку з використанням технології ЕДЗ, надасть можливість підвищити точність друку деталей і зменшити час виготовлення.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.K.757. Effect of welding sequence and welding current on distortion, mechanical properties and metallurgical observations of orbital pipe welding on SS 316L / A. Widyanto, A. S. Baskoro, G. Kiswanto, M. F. G. Ganeswara // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/12. — С. 22-31. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

Orbital pipe welding was often used to manufacture piping systems. In orbital pipe welding, a major challenge is the welding torch's position during the welding process, so that additional methods are needed to overcome these challenges. This paper discusses the influence of welding sequence and welding current on distortion, mechanical properties and metallurgical observations in orbital pipe welding with SS 316L pipe square butt joints. The variation of the orbital pipe welding parameters used is welding current and welding sequence. The welding current used is 100 A, 110 A, and 120 A, while the welding sequence used is one sequence, two sequences, three sequences, and four sequences. The welding results will be analyzed from distortion measurement, mechanical properties test and metallurgical observations. Distortion measurements are made on the pipe before welding and after welding. Testing of mechanical properties includes tensile tests and microhardness tests, while metallurgical observations include macrostructure and microstructural observations. The results show that maximum axial distortion, transverse distortion, ovality, and taper occurred at a welding current of 120 A with four sequences of 445, 300, 195, and 275 μm , respectively. The decrease in ultimate tensile strength is 51 % compared to the base metal's ultimate tensile strength. Horizontal and vertical microhardness tests show that welding with one sequence produces the greatest microhardness value, but there is a decrease in the microhardness value using welding with two to four sequences. Orbital pipe welding results in different depths of penetration at each pipe position. The largest and smallest depth of penetration was 4,11 mm and 1,60 mm, respectively.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.K.758. Mechanisms of structural-phase transformations during crystallization of a solder melt / A. Kuzey, V. Lebedev, A. Slipchuk, P. Tsykunov, I. Yurchyshyn // Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science. — 2020. — 6, № 3/4. — С. 27-34. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

Problem statement. An important requirement is quality assurance of joining materials with minimal overheating of materials, lowering the soldering temperature and suppressing the interaction of the solder with the materials to be soldered. The heating of the solder and the holder should be as uniform as possible and with a minimum temperature difference along the depth. One solution may be to develop more efficient solders and fluxes, adapted to the high heating rates that are typical when using high frequency currents. Purpose — thus, the problems of uniform heating of parts during brazing are relevant. This is necessary for optimal distribution of the electromagnetic field in the contact area Methodology. The effect of the heating rate was investigated. The composition of the flux and solders on the microstructure of the solders and the brazed seam was performed on the joints of HV510 (DIN), HS345 (DIN), HG30 (DIN) hardmetal plates with steel holders made of 5135 (USA) steel with a section of 25×20 . The research of the processes showed that during the contact interaction of low-melting and refractory components of the solders, when the tool was soldered, the solder is formed in the seam and proceeds through several stages. Contact interaction of copper-zinc melts with iron particles does not lead to complete dissolution of iron particles. This is explained to the low values of the solubility of iron in copper-zinc melts despite the fact that resistive heat release occurs in the particles. Such iron particles (iron-based alloy) act as a dispersed phase in the structure of the composite material.

Шифр НБУВ: Ж44086

Див. також: 5.Ж.38-5.Ж.39, 5.К.663-5.К.664, 5.К.671-5.К.672

Зміцнення металів

5.K.759. Використання новітніх екологічно безпечних технологій поверхневого зміцнення при азотуванні / О. В. Нестеров, О. В. Климов, Д. В. Ткач, В. Т. Рубан // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 21-25. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Мета роботи — можливість застосування іонно-плазмового азотування (ІПА) як екологічно безпечного процесу поверхневого зміцнення для підвищення експлуатаційних властивостей виробів з економічно легованих феритних сталей. Досліджували зразки зі сталі 03X8CЮ. Азотування проводили на інсталяції моделі ІОН-20-12. Варіювали тиск та температуру процесу для одержання азотованих шарів різної морфології. Структуру азотованих шарів досліджували на мікроскопі Axio Observer.DLM (Karl Zeiss, Германия). Фазовий склад зміцненого шару дослідної сталі визначали на дифрактометрі типу ДРОН за стандартною методикою. Порівняльні випробування корозійної стійкості проводили за ГОСТ 9.908-85. Встановлено, що метод іонно-плазмового азотування придатний для одержання якісних азотованих шарів на поверхні виробів із економічно легованих феритних сталей. Дослідна сталь сприйнятлива до азотування у широкому спектрі технологічних параметрів: температура, тиск насичувального газу. Виявлено, що з підвищенням температури азотування кількість прошарків, їх розміри та будова у сформованих шарах змінюється. Визначено оптимальний режим іонного азотування ($T = 540 \text{ }^\circ\text{C}$, $\tau = 4 \text{ год}$, $P = 4 \text{ mbar}$), що надає змогу одержати структуру, найбільш придатну для вирішення поставленого завдання — підвищення корозійної стійкості за умов експлуатації в корозійно-агресивних середовищах. За результатами визначення фазового складу зразків, підданих іонному азотуванню в поверхневому шарі виявлено такі фази: α -твердий розчин на основі заліза та γ (MeFe_3N) — твердий розчин на основі хімічної сполуки нітриду заліза FeMe_3N . Дослідження корозійної стійкості підтвердило ефективність іонного азотування сталей: площа корозійних ушкоджень на неазотованому зразку складає 85 %, а на зразку, підданому азотуванню, — 15 %. Вперше показано можливість одержання азотованих шарів заданого складу на економічно легованих феритних сталях із застосуванням іонно-плазмової технології з використанням аміаку як насичувального середовища. Розроблена технологія іонного азотування є прийнятною для усіх економічно легованих феритних сталей і має низку переваг: скорочення процесу за рахунок виключення додаткової депасивації; зменшення питомих витрат електроенергії за рахунок зниження енергоємності одержання плазми; екологічна безпека, що пов'язано з можливістю використання безводного середовища.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.K.760. Дослідження складових сил під час фрикційного зміцнення циліндричних поверхонь деталей машин / В. І. Гурей // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2020. — № 2. — С. 81-90. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Фрикційна обробка відноситься до методів поверхневого зміцнення з використанням висококонцентрованих джерел енергії. Після обробки і поверхневих шарів деталей формується зміцнений білий шар з нанокристалічною структурою. Фрикційну обробку циліндричних поверхонь зразків проводили на модернізованому токарно-гвинторізнному верстаті моделі 16K20, на якому замість різцетримача було встановлено спеціальний пристрій для автономного приводу інструменту. Як інструмент використовують металевий диск, виготовлений зі сталі 45. Як технологічне середовище у процесі фрикційної обробки використовували мінеральну оливу з полімервмісними добавками. Для дослідження складових сил, яка виникає у зоні контакту інструмент-деталь, під час фрикційного зміцнення циліндричних поверхонь деталей було розроблено спеціальний динамометр. Нерухомі пружні елементи динамометра кріплять у конусних отворах у задній бабці та шпинделі. Щоб виключити обертання пружного елемента у шпинделі, його кріплять у перехідній втулці через підшипники. Дослідження показали, що режими фрикційної обробки значно впливають на нормальну P_y та тангенціальну складові P_z сили, яка виникає у зоні контактування інструмент-деталь. Так, під час обробки з поздовжньою подачею $S = 0,3 \text{ мм/об.}$ за глибини втискання інструмента у оброблювану поверхню $t = 0,1 \text{ мм}$ збільшення частоти обертання деталі незначно впливає на величину складових сил, яка виникає у зоні контакту інструмент-деталь. Зі збільшенням глибини втискання від $0,1 \text{ мм}$ до $0,3 \text{ мм}$ за частоти обертання деталі $n = 40 \text{ об/хв}$ нормальна складова сили P_y збільшилась від 380 Н до 690 Н , а тангенціальна складова P_z від 28 Н до 47 Н . У той же час збільшення частоти обертання деталі до 125 об/хв призводить до збільшення нормальної складової P_y від 510 Н до 1160 Н , а тангенціальної складової P_z від 38 Н до 69 Н .

Шифр НБУВ: Ж24005

5.K.761. Simulation modelling of dynamic processes due discontinuous frictional treatment of the flat surfaces / V. Gurey, V. Korendiy, I. Kuzio // Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science. — 2020. — 6, № 2. — С. 23-33. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

Friction treatment refers to surface strengthening (hardening) methods using highly concentrated energy sources. In the course of

this processing in the surface layers of the processed surfaces of parts the strengthened layer with nanocrystalline structure is formed. The formed layer has specific physical, mechanical, chemical properties, as well as improved performance properties, which are significantly different from the base metal. A highly concentrated energy source is formed in the contact area of the tool-part due to the high-speed friction (60 — 90 m/s) of the tool on the treatment surface. Frictional treatment of flat parts according to the kinematics of the process is similar to grinding. The strengthening process was carried out on an upgraded surface grinder. The tool is a metal disk made of stainless-steel. Transverse grooves are formed on the working surface of the tool to intensify the process of forming a strengthened (reinforced) layer with a nanocrystalline structure. The grooves form additional shock loads in the contact area of the tool-treatment surface of the part. These shock loads increase the shear deformation of the metal of the parts' surface during treatment, which affects into formation the quality parameters of the parts' surface and surface layer. To study the friction treatment process, the calculation scheme of the elastic system of the machine was developed. A simulation model for the study of dynamic processes that take place during the friction treatment of flat surfaces was built. This model gives possibility to determine the displacements and velocities of the machine table on which the part is fixed and the tool, and to determine their mutual displacement and also calculate the reaction of the machine table.

Шифр НБУВ: Ж44086

5.К.762. Topography of the strengthened cylindrical surface after frictional continuous treatment / V. Gurey // Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science. — 2020. — 6, № 3/4. — С. 9-19. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Friction treatment refers to methods of surface strengthening (hardening) of the parts' working surfaces using highly concentrated energy sources. Concentrated energy flow is formed during high-speed friction of the tool on the treated surface in the area of their contact. A strengthened (reinforced) white layer with a nanocrystalline structure is formed in the surface layer of the treated surface. Friction treatment of cylindrical surfaces of samples made of steel 41Cr4 (hardening and low-temperature tempering) was made on a lathe, and the device for the autonomous drive of the strengthening tool was installed instead of a toolpost. The tool was used with a smooth working part and with transverse grooves on the working part. Experimental researches of the strengthened surfaces' topography were carried out on a profilometer «TALYScan 150» (Taylor Hobson Ltd, UK). The obtained data were processed in the software «Digital Surf MountainsLab Premium 8.2». After friction treatment by using the tool with transverse grooves on its working part on the treated surface more evenly distributed peaks than after friction treatment by using the tool with the smooth surface. Analysing the spectral density of the peak's distribution on the treated surfaces, it can be noted that after friction treatment by using the tool with transverse grooves, the area of the spectra is the lowest in comparison with friction treatment by using the tool with a smooth working part. When using the tool with cross grooves on its working part during frictional treatment allows to receive the best parameters of quality of the treatment surface in comparison with frictional treatment by the tool with a smooth working part. The parameters of the load-bearing capacity curve of the surface treated by the tool with transverse grooves on its working surface are better than after frictional treatment by the tool with a smooth working part. The treated surface by the tool with transverse grooves has a more favourable surface for wear, which was confirmed by research on wear resistance.

Шифр НБУВ: Ж44086

Див. також: 5.К.667, 5.К.668

Корозія металів. Захист металів від корозії

5.К.763. Вплив діаметра високолегованих порошкових дрітв на структуру і фізико-механічні характеристики електродугових покриттів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.01 / М. Я. Головчук; Національна академія наук України, Фізико-механічний інститут імені Г. В. Карпенка. — Львів, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Встановлено закономірності формування зносостійких електродугових покриттів із порошкових дрітв (ПД) із підвищеним вмістом легувальних елементів базової системи Fe — Cr — В — С для збільшення корозійної тривкості в нейтральних водних середовищах. Виявлено, що у покриттях, сформованих із ПД з високим коефіцієнтом заповнення шихтою (діаметром 2,4 мм) у порівнянні із покриттями, сформованими із ПД з нижчим заповненням (діаметром 1,6 мм), товщина ламелей у структурі покриттів, кількість оксидної фази, пористість, мікротвердість та абразивна зносостійкість зростають у 1,5 — 2 рази. Визначено, що корозійна тривкість покриттів із розроблених ПД корелює із коефіцієнтом їх мікротвердості та вмістом хрому у ламелях: що нижчий коефіцієнт мікротвердості та вищий вміст хрому у ламелях, то вища корозійна тривкість покриттів. Виявлено, що у сірководеньмісних середовищах на поверхні покриттів з ПД фор-

мують сульфідні сполуки, які під час тертя виконують роль твердого мастила, зменшуючи адгезивний складник контактної взаємодії, що сприяє зниженню коефіцієнтів тертя і зносу покриттів. В аміаквмісному водному середовищі формуються щільно зв'язані з поверхнею плівки, які гальмують корозію, але сприяють зростанню коефіцієнта тертя. У вільноаерованому 3% водному розчині NaCl продукти корозійного зношування покриттів найменше зв'язані з поверхнею, внаслідок чого їх триборозійна тривкість найнижча.

Шифр НБУВ: РА446250

5.К.764. Енергоощадна технологія переробки гальванічних шламів з одержанням радіопоглинаючих матеріалів / Д. М. Самченко, Г. М. Кочетов, А. Васильєв // Екол. безпека та природокористування: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 35. — С. 30-43. — Бібліогр.: 28 назв. — укр.

Розглянуто перспективу підвищення рівня екологічної безпеки промислових підприємств в результаті реалізації енерго- і ресурсозберігаючої технології переробки гальванічних шламів за допомогою методу гідрофазної феритизації. Досліджено можливість одержання Ni — Cu — Zn феритів під час переробки гальванічних шламів на основі феритизаційної технології. Експериментально визначено вплив на кількісний та якісний фазовий склад феритних осадів різних технологічних параметрів переробки та способів активації процесу феритизації: термічного і електромагнітного імпульсного за температур 75 і 20 °С, відповідно. Метод електромагнітного імпульсної активації забезпечує належний ступінь вилучення іонів важких металів — 99,96 %, а також має енергетичні переваги у порівнянні з термічним: енергозатрати знижуються більш ніж на 60 %. Підтверджено ефективність застосування електромагнітних імпульсних розрядів з амплітудою магнітної індукції 0,298 Тл та частотою імпульсів від 0,5 до 10 Гц з одержанням екологічно безпечних феритних осадів. Запропоновано використання порошкоподібного Ni — Cu — Zn фериту для виготовлення покриттів, що поглинають електромагнітні хвилі у надвисокочастотному діапазоні. Ферити характеризуються максимальним вмістом кристалічних феромагнітних фаз феритів — більш ніж 93 %. Запропонований ресурсозберігаючий процес феритизації запобігає забрудненню навколишнього середовища, забезпечує ефективне і раціональне використання сировини та енергії у промисловості, а також надає змогу одержати товарні продукти з відходів виробництва.

Шифр НБУВ: Ж73553

5.К.765. Кінетика контактного обміну металів: монографія / А. О. Майзеліс; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». — Харків: Вид-во Іванченка І. С., 2021. — 179 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 163-179. — укр.

Викладено теоретичні основи вдосконалення електрохімічного методу визначення параметрів кінетики контактної обміну в електродіадах. Наведено варіанти розрахунків за аналітичним методом Донченко — Антропова. Показано доцільність використання поточної обробки експериментальних даних у випадках складної форми поляризаційних залежностей спряжених процесів і запропоновано новий метод їх одержання — метод нелінійної поляризації за заданими даними. Проаналізовано умови контактної обміну сульфатних і комплексних електродіад для осадження Cu, сплавів Cu — Sn, Cu — Zn, Zn — Ni, що містять пірофосфатні, аміакатні комплекси та комплекси з різними органічними лігандами, з основою зі сталі, цинку, нікелю, алюмінієвого сплаву АМГ і рідкісноземельних неодимових магнітних сплавів.

Шифр НБУВ: ВА854213

5.К.766. Методи та засоби дослідження складу, структури та властивостей матеріалів: навч. посіб. / В. І. Савуляк; Вінницький національний технічний університет. — Вінниця: ВНТУ, 2021. — 72 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 70-72. — укр.

Розглянуто найбільш широко вживані у машинобудуванні та матеріалознавстві методи визначення хімічного складу матеріалів, ідентифікації складових їх структури й основних практично значущих властивостей. Подано інформацію про методи дослідження структури, фазового та хімічного складу композиційних порошків, керметів і газотермічних покриттів. Увагу приділено методиці та визначенню зносостійкості металокарбідних матеріалів і покриттів.

Шифр НБУВ: ВА853612

5.К.767. Технологія машинобудування. Забезпечення ефективності процесів отримання вакуумно-дугових покриттів: [монографія] / Ю. О. Сисоєв; Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». — Харків: ХАІ, 2021. — 319 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 241-263. — укр.

Розглянуто характерні зони, що виникають при реалізації вакуумно-дугових технологій, та виявлено основні проблеми в цих зонах, які стримують підвищення ефективності процесів одержання покриттів. На основі виконаних досліджень розроблено нові технічні рішення, що надають змогу: збільшити ресурс систем збудження дуги в джерелах плазми; керувати складом плазмового потоку, який генерується ними; знизити кількість макрочастинок у плазмовому потоці, що рухаються до оброблюваної поверхні; за допомогою розроблених генераторів газових сумішей одержувати багатокомпонентні покриття; зменшити ерозійні сліди на виробках

від мікродугових розрядів, що виникають на етапі іонного очищення. Проаналізовано питання підвищення економічної ефективності роботи іонно-плазмових установок шляхом зниження витрат енергоресурсів і матеріалів.

Шифр НБУВ: ВА852833

5.K.768. Development of a new suspension electrolyte based on methanesulphonic acid for the electrodeposition of Cu — TiO₂ composites / I. Sknar, Y. Sknar, T. Hrydnieva, P. Riabik, O. Demchyshyna, D. Gerasimenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/6. — С. 39-47. — Бібліогр.: 34 назв. — англ.

Electrodeposition of composite coatings based on copper is a promising direction in the creation of advanced materials for multifunctional purposes. An important area of composites application is to use them in the treatment systems for gas emissions and wastewater. It is advisable to use semiconductor oxide materials, in particular titanium dioxide, as the photocatalysts in the photo destruction of organic pollutants of wastewater. The structural features of wastewater treatment equipment require that titanium dioxide particles should be fixed in a rigid matrix. Resolving the task of fixing photosensitive elements at the surface of a certain configuration implies the electrodeposition of coatings by composites, in particular Cu — TiO₂. An important factor affecting the functional characteristics of composites and their manufacturing technology is the nature of the electrolyte. It has been shown that the electrodeposition of Cu — TiO₂ composites from methane-sulfonate electrolytes makes it possible to reduce the coagulation of the dispersed phase and to obtain coatings with a high content of titanium dioxide from a suspension solution containing no more than 4 g/l of TiO₂. It was established that the content of the dispersed phase in the composite made at a current density of 2 A/dm² and the concentration of titanium dioxide in the electrolyte at the level of 4 g/l is 1.3 % by weight, which is twice as much as when using a sulfate electrolyte. It has been shown that the increase in the content of the dispersed phase in the coatings from 0,1 to 1,3 % by weight is accompanied by an increase in the degree of photo destruction of the colorant from 6 to 15,5 %. The micro-hardness of coatings increases, in this case, by 30 %. The proposed electrolyte to make the Cu — TiO₂ composites is an important contribution to the development of the synthesis of wear-resistant high-performance photocatalysts for treating wastewater from organic pollutants.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.K.769. Development of white tea extract as green corrosion inhibitor in mild steel under 1 m hydrochloric acid solution / A. P. S. Kaban, A. Rihova, G. Priyotomo, E. Berna, A. Maksun, Yu. Sadeli, Sutopo, T. Adityawarman, R. Riastuti, J. W. Soedarsono // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/6. — С. 6-20. — Бібліогр.: 59 назв. — англ.

This work covers the effectiveness of the White tea extract as a green corrosion inhibitor and is correlated to the strength and stability bonding between the phenolic molecule and the Fe atoms in mild steel and how this interaction can be studied by altering the concentration and temperature. White tea has received considerable attention due to its capability as a corrosion inhibitor and has been extensively studied using electrochemical techniques. However, accurate and systematic functional group identification and surface modification have been missing. Our study sought to demonstrate the quantitative measurement of electrochemical impedance spectroscopy (EIS) complemented by the FTIR (Fourier transform infrared spectroscopy), Total Phenolic Test, and Raman Spectroscopy. The SEM (Scanning Electronic Microscope)/EDX (Energy-Dispersive X-Ray Spectroscopy), and AFM (Atomic Force Microscope) were used to study the surface modification. The EIS results show that the optimum inhibition efficiency was 96 % in a solution of 80 ppm at 60 °C. Acetone 70 % was used to extract White tea and gives 14,17 ± 0,25 % phenolic compound. Spectroscopic studies show — OH, Aromatic C=C, C=O and C-O-C become major contributors in the adsorption process and are found on the surface of metals as corrosion protection. Meanwhile, the thermodynamic calculation shows the White tea was adsorbed chemically. The nearness of R² to 1 shows the adsorption agrees with the Langmuir adsorption isotherm. Eventually, the surface modification revealed that phenol molecules are responsible to reduce the corrosion rate at 16,38 × 10⁻³ mpy. Our results are expected to provide a guideline for future research in White tea as a green corrosion inhibitor.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.K.770. Electric arc spraying of cermet coatings of steel 65G-TiC system / O. M. Dubovoy, A. A. Karpechenko, M. M. Vobrov, S. O. Gerasin, O. O. Lyman // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 63-68. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

Purpose — substantiation of the possibility of obtaining composite cermet electric arc coatings using TiC powder as a strengthening phase, determination of their physical and mechanical properties. The microstructure of the composite cermet electric arc coatings was studied by computer metallography using a ZEISS Gemini SEM 500 scanning electron microscope. The chemical composition was determined by X-ray spectral analysis; phases were identified by measuring their microhardness on a PMT-3 device. The bond strength of

the obtained coatings was determined by the method of «pulling out the pintle» on a tensile testing machine UMM-5. Composite cermet coatings of the steel 65G-TiC system were obtained by the electric arc spraying using TiC powder in a free state. The influence of the technological parameters of spraying on the amount of the carbide phase in the coating was established, and their microstructure was investigated. The porosity, microhardness of the phases in the coating and its bond strength were determined. For the first time, composite cermet electric arc coatings of the steel 65G-TiC system were obtained by using a powder of strengthening phase in a free state. Their microstructure, microhardness and bond strength were investigated. The technological spraying modes of electric arc coatings have been established, which provide the optimal content of the strengthening phase to achieve their maximum bond strength with substrate. The application of the research results obtained in the work, namely, the determination of the optimal technological parameters of spraying for the formation of cermet electric arc coatings with the maximum level of physical, mechanical and operational properties, makes it possible to meet the requirements for the restoration and hardening of worn surfaces. This leads to an increase in the service life of parts not only in mining, but also in other industries.

Шифр НБУВ: Ж16377

Див. також: 5.Л.875

Технологія виробництва устаткування галузевого призначення

5.K.771. Алгоритмічний підхід до проектування нової медичної апаратури / Л. О. Березко, С. Є. Соколов // Computer Systems and Networks. — 2020. — 2, № 1. — С. 6-12. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Досліджено можливість алгоритмізації проектування складної електронної медичної апаратури (ЕМА). Таку апаратуру розглядають як елемент біотехнічної системи (БТС), що є окремим варіантом кіберфізичної системи. Біотехнічна система — це комплекс, до складу якого входять біологічний об'єкт, ЕМА та потенційний користувач. Проектування ЕМА має комплексний характер і залежить від особливостей БТС. Кожна нова розробка передбачає індивідуальний підхід, але аналіз можливих узагальнених структур БТС та особливостей їх елементів надає можливість систематизувати дослідження необхідних для їх створення операцій і запропонувати алгоритм проектування, за яким одержують потрібний результат. Розглянуто приклад використання алгоритмічного підходу при проектуванні електроімпульсної медичної апаратури. Одержані результати можна використати при проектуванні БТС терапевтичного призначення.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.K.772. Дослідження технології параметрів виготовлення армованих зубків шарошок бурових доліт / І. О. Шуляр, В. В. Кустов, Л. О. Борущак, А. Б. Врстюк // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 2. — С. 23-31. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Зростання об'ємів бурових робіт на нафту і газ тісно пов'язано з використанням високопродуктивних надійних і довговічних шарошкових бурових доліт, оснащених суцільними або вставними, армованими зносостійкими матеріалами зубками. Вирішальним фактором, що впливає на техніко-економічну ефективність процесу розбурювання гірських порід із залягаючими нафтовими і газовими покладами, є зносостійкість породоруйнівних елементів доліт, виконаних у вигляді зубків вставних і виготовлених у корпусі шарошки. За результатами конструкції бурових доліт і технологій їх виготовлення обрано для дослідження шарошки, оснащені вставними зубками, сформованими за методом відцентрового армування твердими сплавами із обертанням навколо двох взаємноперпендикулярних осей, з метою оцінки впливу технологічних параметрів процесу виготовлення на величину зношування зубків під час буріння. Дослідження проведено на розробленому стенді. За результатами дослідів одержано математичну модель, що описує вплив технологічних факторів на параметр оптимізації — величину зносу зубків. Як фактори, що впливають на ефективність застосування армованих зубків, було прийнято: X₁ — температуру заливання сталі, °C; X₂ — кількість введенного твердого сплаву, г; X₃ — частоту обертання ливарної форми навколо вертикальної осі, хв⁻¹; X₄ — частоту обертання ливарної форми навколо горизонтальної осі, хв⁻¹. Встановлено їх основний рівень та межі варіювання — верхню та нижню. В роботі використовувався повний факторний експеримент 2⁴. Було складено план експерименту. У відповідності із обраним планом було виконано 16 активних експериментів, причому кожний дослід повторювався тричі. Далі проведено побудову математичної моделі і рівняння регресії, що її описує. Встановлено ступінь впливу факторів процесу на величину абразивного зносу зубків та оптимальні їх значення.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.K.773. Модернізація печей ЕШП в установки для ЕШП прокатних валків у струмопідвідному кристалізаторі / Ю. М. Кусков, В. Ю. Шевченко, В. М. Коржик // Сучас.

електрометалургія. — 2021. — № 3. — С. 9-12. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Показано можливість модернізації печей для електрошлакового переплаву в установці для електрошлакового наплавлення прокатних валків у струмопідвідному кристалізаторі. На підставі наявного досвіду запропоновано технічні рішення, що надають можливість забезпечити стабільність процесу наплавлення та якість наплавлених валків у разі використання присадних дискретних або рідких матеріалів.

Шифр НБУВ: Ж24340

5.К.774. Розроблення конструкції інструмента для фрикційного зміцнення конічної нарізи та перевірка його роботоздатності / І. П. Тарас, Л. Я. Роп'як, Т. О. Пригоровська, М. І. Бурда, О. В. Пригоровський // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2020. — № 2. — С. 25-38. — Бібліогр.: 26 назв. — укр.

Розглянуто проблему конструювання інструмента для фрикційного зміцнення з метою підвищення втомної міцності для конічних нарізевих з'єднань елементів нафтопромислового і бурового обладнання. Для підвищення втомної міцності було розроблено інструмент для фрикційного зміцнення робочої поверхні на різі. Запропонована конструкція інструменту вирішує актуальну проблему одночасного зміцнення западин та бічних поверхонь конічної нарізи, що забезпечує підвищення як втомної міцності, так і зносостійкості. Конструктивні розміри розробленого інструменту визначено за допомогою геометричного моделювання. Наукова новизна конструкції розробленого інструмента полягає у вирішенні проблеми одночасного зміцнення западин та поверхонь профілю конічної нарізи, а саме, різних довжин бокових поверхонь витка конічної нарізи, шляхом модифікації його бокових деформуючих елементів. За рахунок цього спрощується технологія виготовлення інструмента, забезпечується підвищення періоду стійкості інструмента, стабільність параметрів зміцненого шару робочої поверхні профілю конічної замкової нарізи на елементах бурильних колон, а це покращує якість, продуктивність та економічність фрикційного зміцнення конічних замкових нарізей. Зміцнення здійснювалося на токарно-гвинторізному верстаті 16К20. Було вибрано такі режими зміцнення: максимальне зусилля накачування — 20 кН. Максимальна швидкість обробки 20 м/хв. На машині ІМА-50 проведено експериментальні дослідження втомної міцності зміцнених запропонованим інструментом нарізевих деталей нафтопромислового обладнання 40ХН. Під час розроблення методики випробувань деталей на втомну міцність було прийнято спосіб навантаження зразка за схемою чистого згину з обертавання. Встановлено, що втомна міцність зміцнених деталей, виготовлених із сталі 40ХН, була у 1,15 — 1,2 разу вищою за втомну міцність незміцнених деталей із того самого матеріалу. Встановлено, основні фактори, що забезпечують збільшення втомної міцності конічного нарізевого з'єднання деталей.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.К.775. Технологічне забезпечення точності та шорсткості поверхні головки ендопротеза кульшового суглобу з титану: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.08 / Д. В. Єфросінін; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». — Київ, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

У результаті виконаних досліджень розв'язано актуальну науково-технічну задачу, яка полягає у технологічному забезпеченні точності та шорсткості сферичної поверхні головки ендопротеза кульшового суглобу з титану марки Grade 2. Запропоновано концепцію технологічного забезпечення точності та шорсткості сферичної поверхні головки ендопротеза кульшового суглобу з титану марки Grade 2, що забезпечує підвищення стійкості пари тертя. Концепцію оснований на ефективних фінішних операціях притирання та полірування завдяки рівномірному зйому матеріалу без задирувотворень розробленими притирами та полірування поверхні розробленою пастою до шорсткості поверхні $Ra \leq 0,05$, $Rt \leq 1$ при використанні значень базової довжини 0,08 мм, із відхиленням від сферичності не більше 10 мкм. Розроблений технологічний процес виготовлення головки ендопротеза кульшового суглобу з титану марки Grade 2 покращив триботехнічні властивості пари тертя «азотований Grade 2/PE-UHMW» у порівнянні з парою тертя «CoCrMo/PE-UHMW» в 3,3 разу. Проведено дослідно-промислове перевіркове результати роботи в умовах підприємства ТОВ «УкрБудАвтоматика».

Шифр НБУВ: РА445917

5.К.776. Технологічні основи виготовлення інструменту з штампової сталі 4Х3Н5М3Ф / О. М. Сидорчук // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 17-20. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Мета роботи — збільшити інтервал експлуатації (вище критичної точки сталі А3 та нижче А1) штампового інструменту дослідної сталі з регулюванням аустенітного перетворення при експлуатації для гарячого деформування міді та мідного сплаву. Метод дослідження — металографічний аналіз дослідної сталі. Дослідно-промислові випробування матриць штампового інструменту зі сталі 4Х3Н5М3Ф для гарячого деформування (пресування) міді марки М1, показало підвищену стійкість, яка використовується на заводі «Спецлітбє» (м. Дніпро, Україна). Скореговано хіміч-

ний склад (4Х4Н5М4Ф2) та оптимізовано режим термічної обробки сталі з регулюванням аустенітного перетворення при експлуатації сприяло до підвищення її теплостійкості. Розроблено лігатуру системи Fe — Ni — Mo — V — Mn для доштовтки базової сталі 4Х5МФ1С для одержання сталі з регульованим аустенітним перетворенням марки 4Х3Н5М3Ф. В процесі часткової перекристалізації левованої конструкційної сталі 4Х3Н5М3Ф утворюється сфероїдизована карбідна складова, що сприяє поліпшенню механічної обробки заготовки для виготовлення матриць штампового інструменту. Скорочено технологічну операцію, а саме термодифузійну обробку (ковку) зливків, одержаних за технологією електрошлакового переплаву. Для полегшення механічної обробки різанням заготовки при виготовленні матриць з штампової сталі 4Х3Н5М3Ф, було запропоновано провести часткову перекристалізацію, а саме неповний відпал за температури 750 ± 20 °С. Показано можливість використання штампової сталі (4Х3Н5М3Ф) з регульованим аустенітним перетворенням при експлуатації для широкого інтервалу температур експлуатації гарячого деформування міді марки М1 та мідно-нікелевого сплаву марки МНЖ 5-1 (600 — 620 °С та 900 — 950 °С, відповідно) з підвищеним ресурсом експлуатації.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.К.777. Удосконалення клапанних систем фільтрувальних респіраторів / С. І. Чеберячко, Ю. І. Чеберячко, О. В. Дерюгін, І. М. Книш, О. В. Пищикова // Гірни. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 25-30. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Мета роботи — удосконалення конструкції клапанних вузлів для фільтрувальних респіраторів з високим ступенем герметичності. Використано метод традиційного принципу 3D моделювання клапану видихання, а для перевірки герметичності було застосовано удосконалений метод випробувань у відповідності до стандарту ДСТУ ЕН 149:2017 «Засоби індивідуального захисту органів дихання. Фільтрувальні півмаски для захисту від аерозолів. Вимоги, випробування, маркування (ЕН 149:2001+A1:2009, IDT)». Встановлено, що на час спрацювання клапану видихання за зміни перепаду тиску впливає не тільки еластичність та товщина матеріалу з якого виготовлений клапан, але і конструкція його сідловини, за рахунок збільшення площі прилягання клапану до поверхні сідловини. Практична значимість полягає у розробці удосконалених моделей клапанних вузлів фільтрувальних респіраторів, які характеризуються незначним часом спрацювання за зміни перепаду тиску та коефіцієнтом підсмоктування, запропоновано нову конструкцію сідловини з додатковим кільцем для підвищення їх герметичності. Проведений аналіз сучасних конструкцій клапанних вузлів фільтрувальних респіраторів надав змогу визначити їх основний недолік, який стосується погіршення герметичності у разі потрапляння бруду на поверхню сідловини, що призводить до збільшення часу спрацювання клапану за зміни перепаду тиску у процесі дихання. Розроблено удосконалена конструкцію клапанного вузла фільтрувального респіатора, яка забезпечує високу герметичність навіть при потрапленні бруду на поверхню сідловини, за рахунок збільшення площі прилягання через введення додаткового кільця та виконання країв сідловини клапану скошеними для зменшення накопичення на їх поверхні пилових частинок. На підставі даних лабораторних випробувань дослідних зразків встановлено, що перепад тиску таких клапанів не збільшився у порівнянні з існуючими конструкціями, а коефіцієнт підсмоктування складає не більше 0,03 %, що надає змогу забезпечити досить високий коефіцієнт захисту фільтрувальних респіраторів.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.К.778. Human body CAD modeling in the form of a variable density object / I. Sydorenko, V. Salii, S. Kovban, M. Kuzmich, Hailong Jiang // Пр. Одес. політехн. ун-ту. — 2021. — Вип. 1. — С. 106-114. — Бібліогр.: 13 назв. — англ.

Високі темпи технологічного прогресу сприяють розвитку та вдосконаленню всіх сфер діяльності людини, включаючи біомеханічні дослідження. Розробка нових протезів, ортезів та екзоскелетів пред'являють підвищені вимоги до визначення мас-інерційних характеристик (MIX) людського тіла (ЛТ). Проаналізовано існуючі експериментально-аналітичні (ЕАМ) та аналітичні (АМ) методики визначення центру ваги тіла людини, які засновано на методі сегментації. Показано, що існуючі аналітичні методи не надають повну інформацію про індивідуальні особливості об'єкта, які моделюється, при його реалізації засобами САПР, а надають лише узагальнені результати без урахування фізичного розвитку, стану здоров'я та інших індивідуальних особливостей людини. Запропоновано вдосконалення АМ, що надає можливість підвищити точність визначення MIX ЛТ (включаючи центр ваги) за його індивідуальними антропометричними параметрами на основі ГЧ-сегментної біомеханічної моделі. Наведено блок-схему та описано відповідний програмний модуль розрахунку, реалізований у середовищі Autodesk Inventor, в якому тіло людини, при визначенні його центра ваги, представлено як складний тривимірний об'єкт. Даний об'єкт складається з елементів різної щільності, у цьому випадку дані про щільність складових частин одержано на основі індивідуальних ознак об'єкта проектування шляхом інтерполяції інформації з зовнішніх спеціалізованих баз даних. Прове-

дено порівняльний аналіз визначення координат центра ваги біологічного об'єкта при використанні як існуючих АМ та ЕАМ сегментування, так і запропонованої. Показано, що результати, одержані з використанням запропонованої вдосконаленої АМ, реалізованої в САПР, дуже добре корелюються з результатами існуючої ЕАМ із відхиленням 3 — 4 %.

Шифр НБУВ: Ж69121
Див. також: 5.И.574

Приладобудування

5.К.779. Development of a method of providing ergonomics of a Web-interface for customers of a virtual instrument-making enterprise with limited physical capabilities / A. Sobchak, N. Kovshar, L. Lutai, M. I. Fedorenko, M. M. Fedorenko, O. Dmytriieva // *Востр.-Европ. журн. передовых технологий.* — 2021. — № 2/3. — С. 16-30. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

A method has been developed and implemented to ensure the ergonomics of using the Web interface for customers of a virtual instrument-making enterprise with limited capabilities through the use of expert systems. The essence of this method is to supplement the

dialog component of the Information and Analytical Portal (IAP) with a specialized shell of the expert system (ES), which, being filled with knowledge about the limited capabilities of users caused by various pathologies, makes it possible to adapt the interface in the dialogue to the capabilities of a particular user. Implementations of this solution method are fully consistent with the results obtained using the principles of interface improvement. However, due to the use in this synthesis method of various approaches to the technology of expert systems development, additional opportunities open up in solving the problem of providing the convenience of using the interface for customers with limited capabilities. When using the proposed method, it becomes possible to simplify the procedure of interaction «man-machine», to solve the problems of people with disabilities, to increase the volume of consumers who have access to advanced information technologies. These facts, confirmed by the results of numerical modeling, showed the effectiveness of the presented method and an individual approach to users with disabilities. The software implementation of the logical-linguistic hierarchical model on the example of «strong myopia» with the help of the production shell ES is proposed and substantiated. As the initial data, information about hardware was used, the use of which, in appropriate cases, will make it possible to increase the ergonomics of the IAP for users with disabilities.

Шифр НБУВ: Ж24320

Хімічна технологія. Хімічні та харчові виробництва

(реферати 5.Л.780 — 5.Л.934)

Хімічна технологія. Хімічні виробництва

5.Л.780. Нові функціональні речовини і матеріали хімічного виробництва / О. О. Абакумов, О. С. Авксентьев, Є. А. Бабенков, І. В. Бачерикова, О. Л. Берсірова, І. Б. Бичко, А. Г. Білоус, В. О. Білошенко, Л. О. Білявська, Л. В. Богданович, В. П. Бойко, О. М. Брикова, О. О. Бровко, О. І. В'юнов, Г. С. Власенко, Ю. В. Возняк, Н. В. Глиняна, В. Є. Гоба, О. В. Гоженко, В. М. Гранчак, В. К. Грищенко, Н. В. Гудзенко, М. А. Гуменна, В. М. Гунько, А. С. Давтян, С. В. Дев'яткін, С. С. Декіна, О. А. Діюк, Я. М. Довбій, Є. В. Євтушенко, В. І. Єня, В. О. Зажирайлов, О. І. Збруєв, С. О. Зелінський, Г. О. Іутинська, О. О. Іщенко, Г. Л. Камалов, М. Т. Картель, С. О. Кириллов, П. І. Кириєнко, В. В. Клепко, Н. С. Клименко, Л. Л. Коваленко, В. Б. Ковальська, В. А. Козаренко, К. М. Кошишева, М. І. Короткіх, С. А. Кочетова, В. Г. Кошечко, О. С. Кругляк, Т. В. Крупська, В. С. Кублановський, К. С. Кулик, Т. В. Кулик, М. І. Курись, М. М. Курмач, О. В. Ларіна, О. О. Левченко, А. О. Лисенко, В. І. Литвяков, Т. В. Ліснич, М. Ю. Лосицький, А. Ю. Малетін, Т. В. Мальцева, Д. Ю. Мяснікова, Н. С. Настасієнко, С. В. Нечипорук, В. М. Нікітенко, М. О. Огурцов, Б. Б. Паляниця, В. І. Пехньо, О. Д. Писаненко, Н. О. Пінчукова, Т. О. Плутенко, Г. В. Потепенко, В. Д. Походенко, О. А. Пуд, Г. Ф. Раєнко, Н. М. Резанова, О. А. Рижак, Л. П. Робота, І. І. Романовська, В. Ш. Саберов, Ю. В. Савельєв, Б. М. Савченко, Т. Ф. Самойленко, В. Є. Сараєв, О. В. Сачук, В. Г. Сисюк, Ю. Л. Сломінський, Н. В. Сова, С. О. Соловійов, П. Є. Стрижак, Н. Г. Стрижакова, О. В. Стрюцький, Ю. Д. Ступін, Т. В. Травінська, І. М. Трегякова, А. І. Трипольський, В. В. Туров, В. А. Чебанов, В. Я. Черній, С. В. Черній, В. В. Чижко, Д. Г. Чіхичін, І. П. Шаранов, О. П. Швайка, О. В. Швець, В. В. Шевченко, Є. А. Шестеренко, Ю. А. Шестеренко, Ю. В. Шляпкіна, О. З. Янчевський, Ю. С. Японцева, П. С. Яремов, Н. В. Ярова, Л. М. Яценко; Національна академія наук України. — Київ: Академперіодика, 2021. — 330, [1] с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Узагальнено найвагоміші результати наукових досліджень, проведених інститутами Національної академії наук України в межах цільової програми наукових досліджень НАН України «Нові функціональні речовини і матеріали хімічного виробництва» в 2017 — 2021 рр. У результаті виконання проєктів Програми створено низку принципово нових органічних, неорганічних, полімерних речовин і матеріалів та композитів на їх основі різного функціонального призначення, розроблено нові енерго- і ресурсоощадні, екологічно прийнятні способи одержання малотоннажних

речовин та матеріалів хімічного виробництва. Досліджено нові функціональні органічні речовини і матеріали та композити на їх основі для техніки нового покоління. Використання одержаних матеріалів та розроблених способів одержання хімічних речовин у різних галузях вітчизняної промисловості підвищить конкурентоспроможність вітчизняної продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках, сприятиме суттєвому зменшенню залежності країни від імпорту наукомісткої хімічної продукції, надасть змогу налагодити в Україні виробництво широкої гами хімічних продуктів, реактивів, препаратів.

Шифр НБУВ: ВС68882

5.Л.781. Defining patterns in the influence exerted by the interrelated biochemical corrosion on concrete building structures under the conditions of a chemical enterprise / O. Shkromada, V. Ivchenko, V. Chivanov, L. Tsyhanenko, H. Tsyhanenko, V. Moskalenko, I. Kyrychata, O. Shersheniuk, Y. Litsman // *Востр.-Европ. журн. передовых технологий.* — 2021. — № 2/6. — С. 52-60. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

The effect of microbial and chemical corrosion on concrete structures operated in the conditions of chemical enterprises has been established that makes it possible to reliably predict the timing of their decommissioning in order to prevent industrial disasters. Even though the construction complies with all building codes, concrete structures eventually undergo chemical and biological corrosion. The innovation proposed in this study implies investigating the depth and degree of damage to concrete at the microscopic level by the method of raster electron microscopy. In addition, the TPD-MS method has been suggested for determining the quantitative and qualitative state of the carbonate components of concrete and sulfur compounds. This study has found that in concrete samples from the titanium dioxide production plant, the amount of carbon dioxide release is twice less than in control samples at $t = 600\text{ }^{\circ}\text{C}$ while the level of sulfur dioxide, on the contrary, increases. This is due to the ability of thionic bacteria to accumulate sulfate acid that destroys the cementing component in concrete. The reported results confirm the impact of products of the activity of Acidithiobacillus thiooxidans microorganisms on corrosion processes in concrete. In addition, when using the TPD-MS method, it was established in the storage room of the finished product that heating the control sample of concrete leads to a release of the significant amount of CO_2 at $t = 580 - 600\text{ }^{\circ}\text{C}$. However, the experimental samples of concrete are almost lacking carbon compounds because the acid metabolites of microfungi interfere with its formation. Microscopic and REM studies revealed the localization of Acidithiobacillus thiooxidans and Aspergillus fumigatus in concrete. This study has established patterns related to the mechanism that forms chemical compounds in concrete and the metabolism of microorganisms.

Шифр НБУВ: Ж24320

Основні процеси та апарати хімічної технології

5.Л.782. Дослідження режимів роботи циклону з проміжним відведенням осадженого пилу / В. В. Майструк, В. П. Дзіндюра // Автоматизація вироб. процесів у машинобуд. та приладобудуванні: Укр. міжвід. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 55. — С. 88-94. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Мета роботи — поставлену проблему в науково-дослідній роботі можна вирішити за допомогою дослідження впливу співвідношення об'єму газу, що проходить через пилорозвантажувальні отвори до кількості газу, що проходить через тангенціальний вхідний патрубок на гідравлічний опір та ефективність очищення в циклоні з проміжним відведенням осадженого пилу. Актуальність роботи полягає в тому, що встановлення оптимального співвідношення між витратами повітря, що відсмоктується через пилорозвантажувальні отвори та загальними витратами повітря в циклоні з проміжним відведенням осадженого пилу надасть можливість одержати високу ефективність роботи апарату даного типу у разі зменшення гідравлічного опору. Методика полягає в тому, що для визначення гідравлічного опору та ефективності очищення за допомогою CFD-програм у САД-програмі було побудовано модель циклону з проміжним відведенням осадженого пилу, конструкція якого представлена в [5] по методиці згідно [6]. Встановлено оптимальне співвідношення між витратами повітря, що відсмоктується через пилорозвантажувальні отвори та загальними витратами повітря в циклоні з проміжним відведенням осадженого пилу для різних схем підключення апарату. Вперше за допомогою теоретичних досліджень встановлено оптимальне співвідношення між витратами повітря, що відсмоктується через пилорозвантажувальні отвори та загальними витратами повітря в циклоні з проміжним відведенням осадженого пилу оптимального співвідношення між витратами повітря, що відсмоктується через пилорозвантажувальні отвори та загальними витратами повітря надає можливість одержати високу ефективність очищення повітря від пилу за менших енергетичних витрат.

Шифр НБУВ: Ж28588

5.Л.783. Моделювання сходження сипкого матеріалу з відцентрового конусного дозатора / В. Т. Дмитрів, І. В. Дмитрів, Р. В. Городняк, О. Я. Саган // Автоматизація вироб. процесів у машинобуд. та приладобудуванні: Укр. міжвід. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 55. — С. 43-51. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Мета роботи — розроблення аналітичної моделі та дослідження переміщення частинки по поверхні конусного дозатора ротаційного дозатора-змішувача сипких матеріалів. На частинку, яку розміщено на конусному диску, діє сила тяжіння, спрямована вертикально вниз, сила тиску вертикальної складової сипкого компоненту. Силу нормальної реакції поверхні конусного диску спрямовано перпендикулярно до твірної конуса диска-дозатора в заданій точці, де розміщено матеріальну частинку. Система координат декартова. Вісь x спрямована по твірній від вершини, вісь y перпендикулярна до осі x і z спрямована в сторону обертання диска, а вісь z спрямована вертикально вгору. Вектор відцентрової сили напрямлений уздовж радіуса. Сила Кориоліса спрямована по дотичній, перпендикулярно до осі x у протилежну сторону до напрямку обертання диска. Сила тертя, як результуючий вектор сили, спрямований у протилежний напрям від напрямку переміщення частинки по диску, що зумовлено відцентровою силою. Сила тертя частинки об поверхню диску розкладається на нормальну та радіальну проєкції. Розглядаючи елементарну частинку, як матеріальну точку, диференціальне рівняння руху в векторній формі, проєктуючи векторну рівність на осі X , Y , одержано систему диференціальних рівнянь руху частинки. Для розв'язку диференціальних рівнянь використано числовий метод розв'язку Рунге — Кутта за допомогою функції `rkfixed` у середовищі `MathCad`. Швидкість і траєкторія переміщення частинки сипкого матеріалу залежить від кута твірної конусного диска та частоти його обертання. Зі збільшення кута твірної конуса, зменшується тривалість переміщення частинки по поверхні конуса й віддалі переміщення. Плавність переміщення визначається кутом між векторами швидкостей v_x і v_y . Плавність зміни напрямку вектора результуючої швидкості уможливило підвищення точності дозування матеріалу та збільшує дискретність. Вперше одержано систему диференціальних рівнянь руху матеріальної частинки по конусному диску-дозаторі відцентрового типу, що враховують розподіл сил тертя частинки об поверхню диску на нормальну та радіальну проєкції, та їх розв'язку числовим методом Рунге — Кутта. Система диференціальних рівнянь та алгоритм їх розв'язку уможливило моделювання конструкторсько-технологічних параметрів відцентрового конусного дозатора сипких матеріалів.

Шифр НБУВ: Ж28588

5.Л.784. Обладнання та проектування хіміко-фармацевтичних виробництв. Обладнання загального призначення: [навч. посіб. для студентів ВНЗ] / А. Г. Галстян, В. Ю. Тарасов, В. І. Шабрацький, В. П. Шапкін, С. В. Шабрацький, О. В. Любимова-Зінченко. — Лисичанськ: Фокспринт, 2021. — 416 с.: рис. — Бібліогр.: с. 412-415. — укр.

Наведено відомості про існуюче загальне технологічне обладнання хіміко-фармацевтичної промисловості. Висвітлено сучасні підходи до розробки й проектування технологічних схем виробництв фармацевтичних препаратів. Представлено наведені відомості про апаратурно-технологічне оформлення типових процесів виробництв фармацевтичних препаратів. Досліджено принцип роботи основного устаткування, відзначено переваги та недоліки. Охарактеризовано спеціальне обладнання для виробництва екстракційних препаратів. Оцінено механізми для переміщення твердих матеріалів. Увагу приділено особливостям розділення неоднорідних систем у фармацевтичній технології. Досліджено сушіння у виробництві органічного синтезу та випарюванні.

Шифр НБУВ: ВА853988

5.Л.785. Хімічна природа та структура гетерогенних катализаторів: монографія / О. В. Іщенко, А. Г. Дяченко, С. В. Гайдай, А. В. Вакалюк; Київський національний університет імені Тараса Шевченка. — Київ: Київський університет, 2021. — 208 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 194-207. — укр.

Наведено результати досліджень багатокомпонентних каталітичних систем і показано роль хімічної природи та структури у формуванні гетерогенних катализаторів. Вплив хімічної природи та структури гетерогенних катализаторів на їх каталітичну активність проілюстровано на реакціях синтезу аміаку, окиснення моноокси вуглецю й метанування вуглекислого газу.

Шифр НБУВ: ВА853938

5.Л.786. Automatic control of jet grinding on the basis of acoustic monitoring of mill operating zones / A. V. Bublikov, P. I. Pilov, N. S. Pryadko, Yu. A. Papaika, K. V. Ternova // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4. — С. 29-34. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Purpose — increasing the jet mill productivity by use of automatic control of the grinding chamber filling level based on the acoustic monitoring results of the jet grinding process. Simulation is performed in MATLAB. Acoustic signals of the mill operating zones are used to determine the grinding process parameters. A simulation model of the automatic jet mill control system is created, which takes into account the inertia of material flows in the grinding chamber and classifier, as well as the main disturbing influences on the process of forming the mill output flow. To analyze the control process, there are three main parts — the information component (regulator and technical means of automation), a set of mathematical models that describe the physical processes in the grinding chamber and in the classifier. A study on the automatic control process of the grinding chamber filling is made under the condition of determining the controlled value indirectly through spectral analysis of the acoustic signal in the mill. The insignificant influence of perturbations on the controlled quantity due to very slow filling of the chamber with material in comparison with the period of stream fluctuations at a chamber entrance owing to perturbation action is shown. For the first time the possibility has been proved of using a relay regulator in control of the grinding chamber filling, determined indirectly through spectral analysis of the acoustic signal in a jet mill. The efficiency of the mill operation at automatic control of the grinding chamber filling according to the relay law is investigated. It is shown that with the transition from automated to automatic control of the grinding chamber filling, the mill productivity increases by 10 — 15 %. The obtained results are used to build a system of automatic jet mill control.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.Л.787. Definition of rational operating modes of a vibratory jaw crusher / Ye. O. Mishchuk, I. I. Nazarenko, D. O. Mishchuk // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4. — С. 56-62. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

Due to the continuous development of the building-and-construction industry, it is necessary to design new or modify outmoded industrial equipment. Using jaw crushers with the impact action of crushing plates on material is a perspective line of developing crushing equipment. Purpose — developing a mathematical model of a vibratory jaw crusher and studying the operational process which is based on the mathematical model in order to design new crushers. Definition of the crusher working process is based on the main statements of the theory of mechanical oscillations and the theory of continuous environment. In the motion equations of the crusher the material is taken into account on the basis of a discrete model by a continual parameter. A physical model is developed on the basis of which motion equations are derived, which include three main conditions of the efficient operation: the elasticity of the second vibrating element must exceed or be equal to crushing force; vibrations of the first and the third vibrating elements must be in phase, and vibrations of the second vibrating element must be in antiphase; the summarized displacement of the second and the third crushing plates must ensure crushing of material. Graphs of the effect of the vibrating elements and elasticity coefficients of elastic systems on the amplitudes of vibrations are plotted and analyzed. On the basis of the motion equations, with consideration for the optimal parameters of the crusher vibrating elements and for the elasticity coefficients of the elastic systems, the amplitude-frequency characteristics of the crusher for different frequency ranges are determined. Set up is an equation describing the displacement of material in the crushing

chamber for a time interval required for the crushing plates to be separated. Presented are graphs of dependency of the amplitude of vertical vibrations of the crusher casing on the elasticity of the isolating elastic system, and provided are recommendations for selecting and calculating vibration isolation. A mathematical model of an experimental vibratory jaw crusher and the characteristics of the experimental crusher are presented, on the basis of which recommendations are given for the selection of energy-efficient operating modes of the crusher. Knowledge on the rational values of the frequency ranges for operation of the studied vibratory jaw crusher makes it possible to determine the optimal level of power consumed by the crusher and efficiency in processing materials of different hardness.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.Л.788. Establishing the effect of a simultaneous reduction in the filling load inside a chamber and in the content of the crushed material on the energy intensity of self-oscillatory grinding in a tumbling mill / K. Deineka, Yu. Naumenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/1. — С. 77-87. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

The effect of a simultaneous change in the degree of filling a chamber with load κ_{br} and in the content of the crushed material κ_{mbgr} on the efficiency of the self-oscillatory grinding process has been estimated. Using a method of numerical modeling based on the results of experimental visualization of the flow has helped establish an emergent dynamic effect of the sharp increase in the self-oscillatory action of two-faction loading at a joint reduction in κ_{br} and κ_{mbgr} . A significant decrease in the passive quasi-solid loading motion zone has been detected, as well as an increase in the active pulsation zone and a growth of dilatancy. The manifestation of the effect is enhanced by the simultaneous interaction of increasing the scope of self-oscillations and weakening the coherent properties of particles in a loose large fraction under the influence of the particles of fine fraction. A significant decrease in the values of the inertial loading parameters has been established: maximum dilatancy ν_{max} , the relative scale of self-oscillations ψ_{Rv} , the maximum share of the active part of κ_{famax} , and the generalized complex degree of dynamic activation K_a . A 2,65-time growth of ν_{max} was detected, ψ_{Rv} — increased by 5 times, κ_{famax} — by 4,36 times, K_a — by 18,4 times, at a joint decrease in κ_{br} from 0,45 to 0,25, in κ_{mbgr} — from 1 to 0. The synergistic technological effect of a sharp decrease in the specific energy intensity E_o/E_s has been established, as well as an increase in the relative performance C_o/C_s in the self-oscillatory grinding, due to a significant increase in the dynamic action of loading, which is exacerbated by the joint interaction of reduced κ_{br} and κ_{mbgr} . The process of the self-oscillatory grinding of cement clinker has been investigated. A 62 % reduction in E_o/E_s and a 125 % increase in C_o/C_s were detected at a joint decrease in κ_{br} from 0,45 to 0,25, in κ_{mbgr} — from 1 to 0,125. The established effects make it possible to substantiate the parameters for the energy-efficient self-oscillatory process of grinding in tumbling mills with a conventional structure.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.789. Improvement of methods for calculating thermal characteristics of loop air heaters / V. Yurko, A. Ganzha, O. Tarasenko, L. Tiutiunyk // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/8. — С. 36-43. — Бібліогр.: 24 назв. — англ.

Utilization of heat from gases leaving the waelz process is a promising way to increase its energy efficiency and environmental safety. Taking into account the gas dustiness, the most rational is the use of a loop air heater, which is a multi-pass and multi-section heat exchanger with a complex mixed scheme of coolant movement. In modern conditions, when the methods and means of calculation of such devices are simplified, the task of obtaining improved methods and means of calculation, determining the efficiency and reliability of their work is relevant. Two mathematical models of the process of heat transfer and hydroaerodynamics in a multi-pass tubular air heater with a cross-circuit of coolants are used. The developed models for the loop air heater are based on the main methods of thermal calculation: a simpler method of correction factor to the average logarithmic temperature pressure and a discrete P-NTU method, which allows obtaining local thermal characteristics of the surface. Diagrams of distribution of heat transfer coefficients, heat transfer, local temperatures of flue gases, air and pipe walls are constructed. The influence of dust and dust particle size on heat transfer is determined. When the flue gas dust is 50 g/Nm³ and with a dust particle size of 1 μ m, the heat transfer coefficient increases by 12 %. The application of the air heater design with different schemes of coolant movement is substantiated. The developed universal methods allow determining the thermal productivity of heat exchangers and obtaining the distribution of local temperature characteristics on the heating surface. It is also possible to identify places of possible overheating of the heat exchange surface and the course of corrosion processes, taking into account the design of recuperators, operating conditions, operating modes and different schemes of coolant movement.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.790. Investigation of the effect of several parameters on the applicability of magnetic separation method / Tariq Al-Azab, Jamil Haddad, Fadi Alfaqs // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4. — С. 69-73. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

Purpose — this research investigates the separation process performed by a magnetic separator. The magnetic separation process is used to isolate ferrous materials from those which are not. Hence, a prototype of a dry magnetic separator is designed. It should be said that this study defines the effect of different parameters (roll speed, magnetic force, and mass of silica sand particle) on separation efficiency. The influence of several parameters of the magnetic separator such as magnetic force, centrifugal force, and properties of particle (mass, shape, etc.) were studied theoretically and simulated by SolidWorks software. The optimum conditions of the magnetic separator were obtained, and several trials were performed to find the point that results in a lower effect of roller speed and a higher effect of the magnetic force on the particle in order to achieve higher separating efficiency. The results show that the centrifugal force are the most important variable influencing separating efficiency. Moreover, it was found that blade angle magnitude of (174) degree with magnetic force between (1.71E-05 to 6.3E-05 N) and roll speed from (84 to 105 rpm) are the optimum separating conditions to reach higher rate of the separating process. This is the first time that the effect of the gap distance between the magnet and the feeding particles on the magnetic force has been studied. Furthermore, the effect of centrifugal force on magnetic separator force is investigated theoretically and numerically in order to be compared for different parameters. The new prototype design of the magnetic separating unit is promising and efficient since the parameters can be varied based on the type and characteristics of materials. It is also revealed that separating time of the materials is reduced. Hence, this type of construction of a magnetic separator is recommended for industrial applications.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.Л.791. Mathematical model of the process of drying fine dispersed materials under the influence of alternating electric current / O. V. Zamytskyi, N. O. Holiver, N. V. Bondar, S. O. Kradozhon // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 3. — С. 51-56. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Purpose — establishing the dependences and determining rational parameters of the process of drying fine materials by direct influence of an electric current. In the work, theoretical, analytical, empirical, and experimental methods as well as methods of mathematical statistics are used. Mathematical modeling of the process occurring during drying of finely dispersed materials by direct influence of alternating current is carried out. As a result of the research on the basis of physical representations of the process of drying capillary-porous material, a mathematical model is designed connecting temperature and moisture content in a plate from capillary-porous material by means of equations of mathematical physics. For the first time dependence has been obtained on the temperature and moisture content of the time and spatial coordinates of drying by passing an electric current through the layer of moist capillary-porous material, a feature which is both simultaneous accounting of thermal and diffusion processes in the material that can increase the accuracy of calculations and establish rational parameters of drying. The obtained dependences are used when developing calculation methods and designing an industrial drying plant.

Шифр НБУВ: Ж16377

Технологія неорганічних речовин

5.Л.792. Вуглецевий наноструктурний матеріал для багаторазових захисних масок / І. В. Кононко, Н. В. Бошицька, В. П. Сергєєв, В. Д. Кліпов, Н. В. Кононко // Доп. НАН України. — 2021. — № 6. — С. 78-86. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Досліджено комплекс властивостей розробленого активованого вуглецевого волокнистого наноструктурного матеріалу (АВВНМ) як фільтрувального прошарку багаторазових захисних масок для обличчя. Показано, що АВВНМ притаманна висока здатність до поглинання основних забруднювачів довкілля (фенолу; металів Рb²⁺, Sr²⁺, Cu²⁺, Ni¹⁺, Co²⁺, Al³⁺, Cs²⁺; хлоропідних; радіоактивних легких продуктів поділу та ін.) і речовин білкової природи. Встановлено, що АВВНМ виявляє бактеріостатичні властивості, які можуть бути трансформовані в бактеріцидні шляхом нанесення на його поверхню біологічно активних речовин. Доведено, що АВВНМ відповідає вимогам до медичних матеріалів і може бути рекомендований для виготовлення масок для захисту органів дихання.

Шифр НБУВ: Ж22412:а

5.Л.793. Застосування ймовірнісно-статистичного підходу для побудови електробалансів аміачного цеху / В. Ф. Находов, О. В. Бориченко, В. В. Олійник // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4. — С. 20-31. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Розглянуто питання щодо удосконалення методології побудови балансів споживання електроенергії, що ґрунтується на викорис-

тання методів одержання більш об'єктивної та обґрунтованої вихідної інформації, зокрема методів збору й оброблення необхідних статистичних даних. Тобто для поліпшення результатів побудови енергобалансів виробничих об'єктів необхідно застосовувати ймовірнісно-статистичні методи. Складання електробалансів виробничих об'єктів із застосуванням ймовірнісно-статистичного підходу може ґрунтуватися на побудові багаточисельних математичних моделей споживання електричної енергії підприємства в цілому та його підрозділами, на встановленні довірчих інтервалів до цих моделей, на визначенні варіантів можливих обсягів використання електроенергії окремими підрозділами підприємства або на виробництво окремих видів продукції, а також на виявленні найбільш ймовірного варіанта розподілу енергії на об'єкті. Застосовуючи ймовірнісно-статистичний підхід, який пропонується використовувати в умовах невизначеності вихідних даних, можна будувати більш достовірні баланси споживання електричної енергії виробничо-господарських об'єктів, ніж за допомогою розрахунково-аналітичного методу. Однак можливість застосування ймовірнісно-статистичного методу побудови електробалансів може виявитися суттєво ускладненою для виробництв, що мають широкий асортимент продукції, та складну, розгалужену схему технологічного процесу, коли у виготовленні окремих видів продукції беруть участь багато підрозділів.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Л.794. Комп'ютерні системи автоматизації технологічних процесів виробництва синтетичного аміаку: навч. посіб. / Й. І. Стенцель, О. В. Поркуян, К. А. Литвінов, Т. Г. Сотнікова; ред.: Й. І. Стенцель; Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. — Сєверодонецьк: Східноукр. нац. ун-т, 2020. — 409 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 405-406. — укр.

Наведено принципи автоматизації технологічних процесів виробництва синтетичного аміаку на основі комп'ютерних технологій. Розглянуто системи автоматичного регулювання та контролю за технологічними параметрами, а також системи сигналізації та блокувань. Описано загальну структуру комп'ютерної системи управління виробництвом синтетичного аміаку, її особливості та робоче місце оператора. Наведено технічні засоби побудови такої системи та принципи надання інформації.

Шифр НБУВ: РА853623

5.Л.795. Improving the thermal insulation of nitrogen cryocontainers using the loop-shaped evacuation process / Н. Н. Zhun, О. Ye. Borshch // Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 10. — С. 963-972. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Удосконалення серійних криоконтейнерів Дьюара для зберігання рідкого азоту з використанням екранно-вакуумної теплоізоляції (ЕВТІ), що має найменшу теплопровідність у калориметричних зразках, уможливлено шляхом розробки фундаментальних методів визначення теплопритоків за кожним елементом конструкції криоконтейнера та вивчення особливостей теплообміну в ЕВТІ. Встановлено, що погіршення теплоізоляції на криоконтейнерах у 7 — 8 разів відбувається внаслідок її злипання під час нагрівання в процесі виготовлення. Додаткове зниження якості теплоізоляції в ~ 2 рази у ході експлуатації зумовлено утворенням криоконденсату з продуктів газорозділення в холодних шарах ЕВТІ та збільшення променевого теплопереносу. Усунення злипання ЕВТІ, а також зміна напрямку відкачування продуктів газорозділення в напрямку теплої стінки криоконтейнерів через 35 перфорованих шарів ЕВТІ з використанням відкритого петлеподібного процесу вакуумування надало можливість збільшити їх ресурс роботи в ~ 2 рази (до 145 — 148 діб). У цьому випадку ресурс роботи залишається практично незмінним протягом 15 років експлуатації.

Шифр НБУВ: Ж14063

5.Л.796. Synthesis of Ni(OH)₂, suitable for supercapacitor application, by the cold template homogeneous precipitation method / V. Kovalenko, V. Kotok // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/6. — С. 45-51. — Бібліогр.: 54 назв. — англ.

α — Ni(OH)₂ obtained by template homogeneous precipitation exhibits high electrochemical activity in supercapacitors. The main disadvantage is the high energy consumption for maintaining a high temperature during synthesis. To reduce energy consumption, it is proposed to lower the synthesis temperature. In the study, α — Ni(OH)₂ was obtained by the method of cold template homogeneous precipitation using Culminal C8465 (0,5 %) as a template for 6 months at *t* = 20 — 35 °C. The electrochemical characteristics of the sample were studied by cyclic voltammetry and galvanostatic charge-discharge cycling of a pasted binder-free electrode made without introducing an external binder in the supercapacitor mode. It was determined that low-crystalline α — Ni(OH)₂ was formed, consisting of agglomerates of spherical particles. Low specific characteristics of nickel hydroxide were revealed at the beginning of cycling due to blocking of the active surface. It was shown that the specific capacity of the sample increased with further cycling due to the breakdown of aggregates into smaller particles; specific capacities of 80 F/g and 38 mA-h/g were obtained. However, the lack of binding properties of the template residues was revealed, resulting in a decrease in specific characteristics. It was concluded that it was

necessary to introduce an external binder. A previously undescribed effect of a significant increase in the specific capacity during drying of an alkali-impregnated electrode caused by the disintegration of particle agglomerates during alkali carbonization (the maximum capacity is 135 F/g and 69 mA-h/g) was revealed. It was concluded that using the revealed effect of any nickel hydroxide samples obtained by various methods of bulk template synthesis was promising.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.Л.785, 5.О.1213

Силікатні виробництва

5.Л.797. Вплив модифікування оксидами титану, цирконію та бору розплавів гірських порід на їх технологічні характеристики та властивості отриманих волокон: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.01 / І. І. Дідук; Національна академія наук України, Інститут проблем матеріалознавства імені І. М. Францевича. — Київ, 2020. — 28 с.: рис., табл. — укр.

Виявлено вплив добавок оксидів титану, цирконію та бору на фізико-хімічні характеристики алюмосилікатних розплавів із гірських порід, процеси волоконотворення, структуру та фізико-хімічні властивості волокон, що надає змогу науково обґрунтовано створювати нові композиційні матеріали зі заздалегідь заданими фізико-механічними та фізико-хімічними характеристиками та структурою. Встановлено, що застосування нових волокон для виробництва матеріалів і композитів зменшує ризики, пов'язані з руйнуваннями стратегічних об'єктів і споруд (доріг, мостів, дамб, контейнерів, сховищ хімічних та радіоактивних відходів, фільтрувальних матеріалів та ін.). Підтверджено практичне значення матеріалів дисертації актом впровадження і патентами України на винахід і корисні моделі.

Шифр НБУВ: РА446861

5.Л.798. Математичне моделювання та аналіз електромагнітних процесів у системі «тиристорний регулятор струму — спеціальний трансформатор» установок виробництва базальтових супертонких волокон / В. П. Стяжкін, П. П. Подейко // Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59. — С. 28-35. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Розглянуто особливості математичного моделювання та проведено аналіз електромагнітних процесів у системі «тиристорний регулятор струму — спеціальний трансформатор» (ТРС — СТ). Запропоновано непрямої метод вимірювання температури фільтрної пластини, що базується на контролі струмів первинних обмоток СТ. Створено імітаційну модель системи ТРС — СТ, що надає змогу враховувати нелінійність характеристик матеріалу осердя трансформатора й нелінійність опору навантаження для досягнення необхідної точності відображення електромагнітних процесів. Результати імітаційного моделювання підтвердили ефективність розробленої математичної моделі, розходження кривих перших процесів, одержаних за допомогою моделювання та кривих, одержаних під час проведення досліджень на експериментальній установці, складає не більше ніж 5 % і надає змогу оптимізувати багатоконтурні системи керування з взаємопов'язаними і нелінійними параметрами.

Шифр НБУВ: Ж69973

Керамічні вироб

5.Л.799. Вивчення впливу виду добавок ZrO₂ і SiO₂ на властивості високоглиноземних тиглів для плавки жароміцних сплавів і сталей / В. В. Примаченко, І. Г. Шулик, К. І. Кущенко, П. О. Кушенко, Ю. О. Крахмаль, Л. П. Ткаченко, Ю. Є. Мішньова // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 46-54. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

В АТ «УкрНДІВ імені А. С. Бережного» розроблено та впроваджено технологію вібролиття високоякісних вогнетривів із зернистих мас різних за хімічним складом, розмірами, конфігурацією та вагою виробів, зокрема тиглів для індукційної плавки жароміцних сплавів. Мулітокорундові цирконвімісні тиглі за розробленою технологією містять ZrO₂ ~8 %, діоксидцирконійвмісні — ~17 %, корундові цирконвімісні — ~8 %, ~8 — 10 % і ~25 %, мають відкриту пористість < 20 %, межу міцності під час стиснення залежно від використаної сировини і температури випалу у межах ~50 — 230 Н/мм², термостійкість > 20 тепломінів (1300 °C — вода). Проведено дослідження з вивчення впливу виду добавок ZrO₂ і SiO₂, які введено цирконом або діоксидом цирконію в комбінації з кременеземвмісною добавкою, на основні показники властивостей вібролитих зразків після випалу за 1580 °C. У результаті проведених досліджень одержано високоглиноземні зразки з 10 % ZrO₂, що введено цирконом або порошком діоксиду цирконію, які характеризуються уявною щільністю 3,12 і 3,08 г/см³, відкритою пористістю 14,4 і 15,5 %, межею міцності під час стиснення 145 і 210 Н/мм², термостійкістю (1300 °C — вода) > 20 тепломінів і 6 тепломінів відповідно, тобто при практично однаковому хімічному складі зразки з цирконом мають кращі показники властивостей щодо відкритої пористості, уявної щільності і особливо щодо термостійкості, ніж зразки з діоксидом цирконію в комбіна-

ції з кременеземом. Високу термостійкість зразків з цирконом можливо пояснити характером пор — видовжені, сплучені та неправильної конфігурації, а також наявністю мікротріщиноватої структури внаслідок розкладання циркону і утворення мікросталічного моноклінового діоксиду цирконію, в той час як у структурі зразків, до складу яких входив порошок діоксиду цирконію і кременезему та суміші спільного помелу глинозему і кременеземісної добавки, пори переважно круглі ізолявані. Враховуючи також, що циркон є вітчизняним матеріалом і є більш дешевим, ніж імпортований ZrO_2 , для тиглів більш доцільним є використання циркону.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.800. Вплив типу реактивного глинозему на властивості корундошпінельних бетонів (огляд) / С. В. Чаплянко, В. В. Нікічанов // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 103-112. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

З метою удосконалення технології виготовлення вогнетривких бетонів високої якості виконано огляд й аналіз деяких окремих результатів зарубіжних досліджень, спрямованих на вивчення впливу типу реактивного глинозему (за питомою поверхнею, розподілом частинок за розмірами, хімічною чистотою) на властивості корундошпінельних бетонів різного складу. Показано ефективність застосування у корундошпінельному бетоні: композиційного матеріалу марки E-SY288 у порівнянні з глиноземом марки CL370 у частині покращання показників відкритої пористості й модуля холодного розриву зразків незалежно від температури випалу; глинозему з меншим вмістом Na_2O (0,32 %) і розміром частинок ($d_{50} = 2,51$ мкм) у частині покращання показників усадки й модуля холодного розриву випалених за 1450 °C зразків; глинозему з мінімальним вмістом Na_2O (0,034 %) і більшою питомою поверхнею ($4,32$ м²/г) у частині покращання показників розтікання маси і відкритої пористості, модуля холодного і гарячого розриву зразків незалежно від температури випалу; глинозему з більшим вмістом Na_2O (0,11 %) і найменшою питомою поверхнею ($3,01$ м²/г), однак з особливим розподілом частинок за розмірами, у частині покращання показників межі міцності під час стискання й модуля холодного розриву зразків незалежно від температури випалу, а також глинозему з найбільшою питомою поверхнею ($7,40$ м²/г) у частині покращання показника абразивостійкості зразків, глинозему з середньою питомою поверхнею ($4,68$ м²/г) — у частині покращання показника модуля гарячого розриву (за температур 1400 і 1500 °C) і термостійкості зразків.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.801. Динамічне пресування як спосіб інтенсифікації структурно-фазових перетворень при спіканні керамічних матеріалів / Л. П. Щукіна, В. Ф. Болюх, С. Л. Лігезін, Я. М. Пітак // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 162-168. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Наведено результати досліджень магнітно-імпульсного пресування стосовно керамічних мас на основі неспікливого суглинку з добавкою відходів флотажі вугілля й показано можливість його використання як способу інтенсифікації структурно-фазових перетворень при спіканні мас. Наведено порівняльну характеристику властивостей керамічних матеріалів, одержаних за звичайного режиму термообробки за температури 950 °C за методом магнітно-імпульсного пресування з різною амплітудою ударної сили. Для визначення впливу параметрів роботи магнітно-імпульсного преса на властивості зразків їх пресування проводилося за регульованою напругою за постійної ємності конденсатора. Встановлено, що збільшення амплітуди ударної сили з 6 до 15 кН призводить до зниження водопоглинання керамічних зразків з $21,6$ до $12,1$ — $15,0$ %, відкритої пористості з $34,6$ до $21,6$ — $27,0$ % і збільшення механічної міцності втричі. У порівнянні зі зразками статичного пресування межа міцності під час стискання зразків динамічного пресування збільшується на 34 % (з 8,7 до 13,1 МПа) навіть за мінімальної амплітуди ударної сили (6 кН). При вивченні макроструктури, фазового складу і властивостей керамічних зразків динамічного пресування, одержаних за температур випалу 920 і 950 °C, встановлено, що зразки мають практично однаковий рівень технічних характеристик (водопоглинання, щільність, міцність), схожі за структурою і фазовим складом (кварц, мікроклін, α -гематит, рентгеноаморфна фаза). Встановлено можливість одержання керамічних матеріалів із завершеним процесом формування структурно-фазового складу і властивостей за меншої температури випалу. На підставі проведених досліджень показано можливість використання динамічного пресування як способу інтенсифікації структурно-фазових перетворень при спіканні керамічних матеріалів, який може слугувати резервом енергозбереження за одержання рядової конструкційної будівельної кераміки підвищеної марочності.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.802. Залежність структурно-реологічних властивостей вогнетривкої вібролитої низькоцементної глиноземно-хромоксидної бетонної маси та властивостей зразків з неї від виду диспергуючих добавок / В. В. Примаченко, І. Г. Шулик, Т. Г. Гальченко, О. Б. Процак, Л. В. Белік // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 65-75. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Досліджено вплив нової диспергуючої добавки (на полікарбонатній основі) в порівнянні з відомою добавкою на основі поліетиленгліколю на структурно-реологічні властивості низькоцементних глиноземно-хромоксидних бетонних мас з вологістю 4,5 % (розтікання під час вібрації свіжоприготовлених мас і кінетика зміни міцності їх структури в залежності від часу зберігання мас) та на основні показники властивостей зразків бетону з цих мас. Проведеними дослідженнями розтікання свіжоприготовлених мас під час вібрації встановлено, що добавка на основі поліетиленгліколю має в 1,3 рази більшу розріджувальну здатність у порівнянні з добавкою на полікарбонатній основі, однак і остання також є придатною для виготовлення вібролитої глиноземно-хромоксидного бетону. Показано, що строк зберігання маси з добавкою на основі поліетиленгліколю становить 5,5 — 6,0 год, а маси з добавкою на полікарбонатній основі — 3,0 — 3,5 год. Протягом вказаного часу ці маси ще є рухливими і придатні для вібролитої. Встановлено механізм утворення коагуляційно-конденсаційно-нокристалізаційної структури в масі з диспергуючою добавкою на основі поліетиленгліколю. Остаточний механізм структуроутворення в масі з диспергуючою добавкою на полікарбонатній основі підлягає вивченню. Показано, що при введенні досліджених у цій роботі добавок у низькоцементну глиноземно-хромоксидну бетонну масу зразки бетону з добавкою на основі поліетиленгліколю характеризуються суттєво більш високими показниками властивостей, ніж зразки бетону з добавкою на полікарбонатній основі, однак і останні зразки також мають показники властивостей, які відповідають заданим вимогам технічних умов. Властивості виготовлених висушених невипалених зразків з добавкою на основі поліетиленгліколю і на полікарбонатній основі відповідно: уявна щільність — $3,12$ і $2,93$ г/см³; межа міцності під час стискання після гідратаційного твердіння протягом 7 діб — 64 і 56 Н/мм². Властивості зразків після випалу за температури 1580 °C: уявна щільність — $3,06$ і $2,91$ г/см³; відкрита пористість — $19,8$ і $21,9$ %; межа міцності під час стискання — 196 і 70 Н/мм², відповідно з добавкою на основі поліетиленгліколю та з добавкою на полікарбонатній основі. Але властивості зразків з добавкою на полікарбонатній основі є достатньо високими і вона може використовуватися, в разі необхідності, як альтернативна добавка. У результаті проведених досліджень розширено сировинну базу для виробництва крупнозернистого глиноземно-хромоксидного бетону та бетонних виробів із нього.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.803. Керамічні матеріали на основі карбіду кремнію для атомної енергетики: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.17.11 / К. В. Лобач; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». — Харків, 2021. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено створенню композиційної кераміки на основі SiC з поліпшеними фізико-механічними властивостями та корозійною стійкістю шляхом формування безпорушної структури за методом ВПП і введення домішок для застосування в атомній енергетиці. Проаналізовано вплив різних домішок на фізико-механічні властивості SiC. Встановлено, що введення 0,5 мас. % Cr у SiC забезпечує підвищення коефіцієнта тріщиностійкості на (25 — 30) %. Показано формування та розподіл Cr у структурі SiC та описано механізми його впливу на механічні властивості. Наведено механічні характеристики SiC з домішками Cr у діапазоні від 0,3 до 1,2 мас. %. Вивчено механізми впливу Cr на особливості корозійного процесу. Зафіксовано приріст маси SiC до $3,27$ мг/см² на початку корозійних випробувань, що поліпшує корозійну стійкість SiC. Встановлено, що введення 0,5 мас. % Cr не призводить до зниження структурної цілісності та механічної міцності кераміки SiC після г-опромінення до поглиненої дози 2×10^6 Гр. Показано принципову можливість використання одержаного керамічного композиту SiC(0,5 % Cr) як матеріалу для контейнерів ВАР і ВЯП українських АЕС.

Шифр НБУВ: РА4902

5.Л.804. Розробка та дослідження властивостей керамоматричного композиційного матеріалу для отримання ультратонких великоформатних керамогранітних плит / О. Ю. Федоренко, С. В. Картишев, В. М. Іголкин, О. Я. Пітак // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 150-161. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Проаналізовано переваги та недоліки великоформатних ультратонких керамогранітних плит, показано необхідність та визначено шляхи підвищення їх міцності. Розроблено склад керамічної матриці, що забезпечує максимальний рівень спікання ($W < 0,5$ %) відповідно вимогам до керамічних плит класу Віа, а також обґрунтовано вибір армуючого наповнювача. Експериментально встановлено позитивний вплив мулітокремнеземних волокон на фізико-механічні властивості плит, що надає змогу втричі зменшити їх товщину, а отже суттєво знизити вагу виробів. Визначено фракційний склад продуктів подрібнення мулітокремнеземних волокон залежно від умов помелу та досліджено вплив кількісних та якісних характеристик армуючого наповнювача на основні властивості, що визначають якість керамогранітних плит. Визначено умови формування щільноспечених композиційних матері-

алів із комплексом високих експлуатаційних властивостей. Показано можливість підвищення міцності на згин зразків до 57 МПа за рахунок введення 4 мас. % тонкодисперсних мулітокремнеземних волокон, переважна кількість яких (~60 %) має довжину до 45 мкм, що досягається помелом в планетарному млині виробдовж 3 хв за швидкості 300 об./хв. Встановлено структурно-фазові особливості зразків, одержаних в умовах швидкісного випалу, які полягають в утворенні підвищеної кількості мулітової фази в присутності мулітокремнеземних волокон. Останні не лише армують керамічну матрицю, а й виконують роль прекурсору при формуванні новоутворень муліту, кристали якого за присутності розплаву набувають ізометричної форми та сприяють підвищенню міцності виробів. Результати досліджень свідчать про перспективи одержання великоформатних ультратонких керамогранітних плит за технологією композиційних матеріалів. Поєднання відмінних технічних якостей, великих розмірів, зменшеної товщини плит відкриває нові можливості використання композитного керамограніту в дизайні меблів і приміщень великої площі за рахунок можливості створення суцільного безшовного покриття та суттєвого зменшення ваги виробів.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.805. Розробка технології вібролитих корундошпінельних ковшових стаканів для вакуумного розливання сталі / В. В. Мартиненко, І. Г. Шулик, П. О. Куценко, Л. М. Золотухіна // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 36-45. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Вивчено вплив зернового складу крупнозернистої частини шихти на властивості корундошпінельної вібролитої маси (вологість, розтікання під час вібрації) і на властивості невипалених і випалених за температури 1580 °С вібролитих зразків із неї. Встановлено оптимальний зерновий склад крупнозернистої частини вібролитої корундошпінельної маси, її вологість і розтікання під час вібрації, що забезпечують досягнення найбільш високих показників властивостей виробів з неї: відкрита пористість 14,3 %, уявна щільність 3,33 г/см³, межа міцності під час стискання 365 Н/мм². З урахуванням одержаних результатів досліджень в АТ «УкрНДІВ ім. А. С. Бережного» виготовлено способом вібролиття дослідні ковшові стакани корундошпінельного складу з високими показниками властивостей: масова частка Al₂O₃ — 96,0 %, MgO — 1,5 %, SiO₂ — 0,6 %, відкрита пористість 14,0 — 14,5 %, уявна щільність 3,32 — 3,35 г/см³, межа міцності під час стискання 320 — 360 Н/мм². Проведеніми промисловими випробуваннями в службі на одному з металургійних підприємств України цих ковшових стаканів за вакуумного розливання сталі із промковів встановлено, що вони забезпечують безперервне розливання сталі від 240 до 450 т за температури 1580 — 1650 °С і характеризуються високою корозійною стійкістю (мають незначний знос сталерозливного каналу, який не перевищує ~3 — 5 мм). Виконаними петрографічними дослідженнями зразка ковшового стакану після служби встановлено, що, внаслідок контакту розплавленої сталі з вогнетривом, у ньому утворюється смуга шириною до ~0,2 мм із шпінелі, яка стримує проникнення розплавленого металу по порах і мікротріщинах у структуру стакану і перешкоджає його зносу, тим самим підвищуючи його корозійну стійкість. У результаті виконаних досліджень в АТ «УкрНДІВ ім. А. С. Бережного» розроблено технологію вібролитих корундошпінельних ковшових стаканів для вакуумного розливання сталі із промковів, які за показниками властивостей не поступаються кращим світовим аналогам. Застосування високоякісних ковшових стаканів за вакуумного розливання сталі із промковів забезпечить виробництво великогабаритних відливок із сталі високої якості з підвищеними експлуатаційними характеристиками, що призведе до більш тривалого терміну служби сталевих конструкцій та металевих деталей машин і механізмів у споживачів різних галузей промисловості.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.806. Створення електропровідної композиційної кераміки на основі облицювальної плити з додаванням SiC / Г. В. Лісачук, М. Д. Сахненко, Я. М. Пітак, Р. В. Кривобок, М. С. Майстат, А. В. Захаров, В. В. Волощук, В. В. Сарай // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 121-128. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Розглянуто створення електропровідної композиційної кераміки на основі облицювальної плити з додаванням SiC із заданими електродинамічними характеристиками. Для одержання прес-порошку сировинні матеріали в заданій кількості зважували, додавали 10, 20 та 30 % карбиду кремнію та піддавали мокрому помелу в шаровому млині. Одержаний шлікер висушували в сушильній шафі та пропускали крізь сито № 05. Готовий преспорошок для облицювальної кераміки з SiC, зволожений до 8 %, відважували та засипали в форму для пресування, сила тиску становила 18 — 20 МПа. Одержаний сирець висушували у сушильній шафі. Готовий напівфабрикат випалювали у силітовій печі за температури випалу 1120 — 1140 °С із витримкою за максимальної температури 5 — 10 хв. Представлено хімічний склад одержаного прес-порошку та технологічну схему одержання зразків. Одержані дані свідчать про те, що найкращим зразком була облицювальна кераміка з 30 % SiC, яка мала наступні властивості: водопо-

глинання — 5,9 %, відкрита пористість — 12,5 %, уявна щільність — 2,13 г/см³, питомий опір — 0,43 × 10⁻⁶ Ом·м. Одержана рентгенограма свідчить про наявність карбиду кремнію в зразку після випалу, що підтверджується даними з вивчення питомого об'ємного опору досліджуваної кераміки та одержаними практичними результатами.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.807. Хімічна стійкість цельзіанової кераміки у кисло-лужному реагенті / Г. В. Лісачук, Р. В. Кривобок, В. В. Волощук, Р. А. Масаликін, Н. А. Кривобок // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 129-139. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Досліджено хімічну стійкість цельзіанової кераміки за різних температур випалу та вивчено структурно-фазові особливості одержаних зразків до та після взаємодії з лужним та кислотним середовищами. Технологія одержання дослідних зразків є двостадійною. Перша стадія — синтез фази цельзіану в муфельній печі за температури 1200 °С з витримкою 2 год та подальшим охолодженням разом із піччо. Друга стадія проходила в силітовій печі за температур 1300, 1350 та 1400 °С зі швидкістю набору температури 15 град/хв та витримкою за максимальної температури 4 год. Хімічну стійкість цельзіанової кераміки визначали по відношенню до 20 % розчинів HCl та NaOH. Фазовий склад дослідних зразків визначали за допомогою методу рентгенофазового аналізу (РФА) із застосуванням дифрактометра ДРОН-3М. Вивчення мікроструктури дослідних зразків та морфології поверхні їх розломів здійснювали за прямим методом растрової електронної мікроскопії з використанням сканувального електронного мікроскопа PhenomPro. Встановлено, що по відношенню до 20 %-го розчину NaOH цельзіанова кераміка не розчиняє і має значення лугостійкості у межах 99,47 — 99,67 %. Вивчення мікроструктури та фазового складу зразків цельзіанової кераміки після обробки 20 %-го розчином NaOH показало, що у всіх досліджуваних зразках присутня тільки кристалічна фаза цельзіану, тобто процесу корозії не відбувається. По відношенню до 20 %-го розчину HCl спостерігається процес корозії цельзіанової кераміки з повною хімічною взаємодією фази цельзіану з соляною кислотою та подальшим утворенням фази дигідрату хлориду барію.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.808. Determination of the influence of aluminum phosphate on the properties of quartz ceramics / О. Karasik, Т. Kozyreva, V. Dushyn // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/6. — С. 15-21. — Бібліогр.: 24 назв. — англ.

One of the significant disadvantages of quartz glass-based materials is their tendency to crystallize cristobalite during firing and, as a consequence, a significant deterioration in performance. In order to prevent crystallization of quartz ceramics during sintering, a number of additives are used. However, all known options some disadvantages, namely, relatively low strength values and increased coefficient of linear thermal expansion of products. In this regard, a promising area of research is to study the effect of aluminum phosphate additives on the properties of quartz ceramics. According to the totality of properties, the addition of AlPO₄ in an amount of 20 wt % has the most positive effect on the characteristics of quartz ceramics. According to differential thermal analysis, it is noted that up to a temperature of 1200 °C, no noticeable phase and modification transformations occur in the base mixtures. In the course of the work, it was found that the most appropriate firing mode is as follows: oxidizing medium; the products are immersed in a hot furnace, after being held at the maximum temperature, they are removed from the hot furnace, cooling occurs slowly in the air. The materials obtained in this way are characterized by the following properties: $\alpha = 31,6 \cdot 10^{-7} \text{ deg}^{-1}$; $\sigma_{\text{comp}} = 153 \text{ MPa}$; $P = 2,7 \%$; t_{gd} and ϵ (frequency 10¹⁰ Hz, temperature 20 °C) 0,001 and 10, respectively. It is noted that the main crystal phase prevailing in the samples is aluminum phosphate. The microstructure of the material is characterized by the presence of a small number of residual pores and a densely sintered shard. The proposed solution will significantly reduce power consumption, improve production performance and increase the basic properties of polyfunctional quartz ceramic products.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.Н.1037

Вогнетриви

5.Л.809. Використання вогнетривких матеріалів при художньому моліруванні скляних панелей / Л. Л. Брагіна, С. О. Вітвицька, С. К. Фомічов, О. Е. Старолат // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 169-177. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

На основі аналізу еволюції використання скла в архітектурі та будівництві показано необхідність вдосконалення або пошуку нових видів стекол як елемента інтер'єру чи екстер'єру та способів їх декорування й доцільність використання художнього молірування. Мета роботи — застосування при виготовленні декоративних елементів архітектурно-будівельного призначення з різноманітними фактурою поверхні та рельєфом з полірованого листово-

го флоатскла з використанням вогнетривких матеріалів при одночасному забезпеченні суттєвого ресурсу- та енергозбереження. Обладнання та матеріали, що застосували, включали: шліфувальний верстат Z. Bavelloni; муфельну піч CGB-100.150.55-10-380 для молірування та відпалу; пульверизатор типу LVLP 1,3 мм INTER-TOOL PT-0132 для наплення тонкодисперсної каолінової суспензії; знежирювальний розчин; скляні панелі товщиною 6 мм з безкольорового полірованого флоат-скла наступного хімічного складу, мас. %: SiO_2 — 73,0; Al_2O_3 — 1,0; Fe_2O_3 — 0,1; CaO — 8,6; MgO — 3,6; Na_2O — 13,4; SO_3 — 0,3; вогнетривкі плити LYTX-264B та термостійкий папір LYTX-236B, виготовлені з керамічних волокон. Коефіцієнт температурного лінійного розширення стекловидного вогнетриву визначали з використанням кварцового вертикального дилатометра. У результаті виконаних досліджень показано можливість одержання заданої фактури та об'ємного рельєфу поверхні архітектурно-будівельних декоративних виробів з листового полірованого флоат-скла художнім моліруванням з використанням вогнетривких матеріалів. Встановлено фактори, які є визначальними при виборі таких матеріалів та їх ефективності. Досягнуто значне спрощення та здешевлення способу виготовлення декоративного скла художнім моліруванням завдяки тому, що для одержання кожного ефекту на поверхні виробу достатньо лише замінити вогнетривкі фрагменти композиції та порядок їх розташування замість виготовлення нових опорних пластин. Подальші дослідження процесів формування та фазових новоутворень у композиціях на основі застосованих та нових вогнетривких матеріалів та їх відходів сприятимуть значному розширенню асортименту та області використання художньо-декоративних скляних виробів.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.810. Вплив виду зернистої складової та співвідношення компонентів шихти на властивості пресованих глиноземно-хромоксидно-цирконійоксидно-кремнеземних вогнетривів з масовою часткою 60 % Cr_2O_3 / Ю. Є. Мішньова, І. Г. Шулик, К. І. Кушченко, П. О. Кушченко, Ю. О. Крахмаль // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 11-22. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Проведено дослідження впливу виду зернистої складової та співвідношення компонентів шихти на властивості пресованих глиноземно-хромоксидно-цирконійоксидно-кремнеземних вогнетривів з вмістом 60 % Cr_2O_3 . Встановлено оптимальний склад шихти, яка включає лом бакорових виробів, обріз хромоксидних виробів, глинозем і металургійний оксид хрому, що забезпечує після випалу в окиснювальній атмосфері одержання зразків вогнетривів з відкритою пористістю 23,1 %, уявною щільністю 3,52 г/см³, межею міцності під час стискання 120 Н/мм², термостійкістю за режимом 950 °С — вода 5 тепловміст. Показано, що введення до складу шихти зернистого табулярного глинозему (замість зернистого плавного білого корунду) призводить до зменшення відкритої пористості зразків, хоча і меншою мірою, ніж при введенні лому бакорових виробів. Встановлено, що у зразків, у складі яких міститься 60 % металургійного оксиду хрому, введення лому бакорових виробів замість плавного білого корунду не призводить до істотного зменшення їх відкритої пористості. Показано, що випал у відновній атмосфері і добавка оксиду титану суттєво не впливають на підвищення уявної щільності і межі міцності під час стискання досліджених зразків. Порівняльними дослідженнями корозійної стійкості глиноземно-хромоксидно-цирконійоксидно-кремнеземних вогнетривів з вмістом 60 % Cr_2O_3 різного складу до розплавів скла «Е» і базальту встановлено, що скло «Е» і базальт просочують вогнетриви, а під впливом скла «Е» відбувається незначне роз'їдання деяких зразків. Зразки розробленого оптимального складу меншою мірою піддаються просоченню у порівнянні зі зразками інших складів і не піддаються роз'їданню склом «Е» та базальтом, що надає змогу прогнозувати підвищення стійкості означених вогнетривів у службі в скловарних печах виробництва скловолокна зі скла «Е» та базальту. У результаті проведених досліджень допрацьовано технологію глиноземно-хромоксидно-цирконійоксидно-кремнеземних вогнетривів з вмістом 60 % Cr_2O_3 .

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.811. Діяльність АТ «УкрНДІВ імені А. С. Бережного» в галузі стандартизації вогнетривів у 2020 році / В. В. Мартиненко, П. О. Кушченко, Л. В. Беляєва, І. Ю. Костирко, Т. Ф. Пахомова // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 178-185. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Акціонерне товариство «Український науково-дослідний інститут вогнетривів ім. А. С. Бережного» (АТ «УкрНДІВ ім. А. С. Бережного») виконує функції секретаріату технічного комітету стандартизації «Вогнетриви» (ТК 7) — здійснює організаційне забезпечення діяльності ТК 7 та координує його роботу. ТК 7 «Вогнетриви» бере участь у роботі міжнародного технічного комітету зі стандартизації ISO/TC 33 як активний член, європейсько-го технічного комітету CEN/NC 187 — як спостерігач. За відсутності національних стандартів на вогнетривку продукцію або у разі необхідності конкретизації чи доповнення певних вимог, інститут на замовлення виробників продукції розробляє технічні умови. Також, з метою підвищення якості продукції та (або) про-

довження терміну дії технічних умов на дослідні партії вогнетривкої продукції, що виготовляється АТ «УкрНДІВ ім. А. С. Бережного», інститут проводить роботи з розробки технічних умов та змін до ТУ. 2020 р. розроблено, узгоджено, затверджено, зареєстровано одинадцять технічних умов та вісімнадцять змін до чинних ТУ, у тому числі: одні технічні умови та п'ять змін до ТУ на серійну продукцію, що виготовляється вогнетривкими підприємствами України, десять технічних умов та тринадцять змін до ТУ на дослідні партії вогнетривкої продукції, що виготовляється інститутом. Розробка технічних умов проводиться відповідно до сучасних вимог нормативної документації державної системи стандартизації України (СОУ КЗПС 74.9-02568182-003:2016, ДСТУ 1.5:2015; СОУ МПП 01.120-090:2005).

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.812. Дослідження впливу виду кварцовмісних добавок на властивості зразків бетону із низькоцементної глиноземно-кремнеземної бетонної суміші до і після термообробки / Л. К. Савіна, І. В. Хончик, П. О. Кушченко, І. Г. Шулик // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 86-93. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Забезпечення відповідності фізико-механічних показників властивостей бетонних виробів диференційованим вимогам експлуатації досягається шляхом оптимізації зернового складу шмотного заповнювача, використанням мікрозаповнювача з підвищеним вмістом оксиду алюмінію і реакційно-активних добавок у складі матричного компонента, вибором ефективних добавок дефлюкулянтів і пластифікаторів та ін. Досліджено вплив виду заповнювача, його зернового складу, кварцовмісних добавок (кварцовмісної добавки FS або суміші сумісного помелу глинозему α -форми і кварцовмісної добавки S), кількості цементу ВГЦ-73 на водопотребу, розтікання свіжовиготовленої маси і властивості зразків бетону із низькоцементної глиноземно-кремнеземної бетонної суміші після термообробки за температур 110, 800 і 1400 °С. Встановлено, що при частковій заміні в бетонній суміші шмоту на нормальний корунд, введенні добавки глинозему α -форми і кварцовмісного компонента, підвищенні кількості високоглиноземного цементу ВГЦ-73 від 5 до 8 % знижується водопотреба і підвищується розтікання бетонної маси, підвищується міцність зразків бетону до і після термообробки. У результаті виконаних досліджень розроблено технологію виготовлення низькоцементної глиноземно-кремнеземної бетонної суміші з вмістом Al_2O_3 52—56 %, яку освоєно в АТ «УкрНДІВ ім. А. С. Бережного».

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.813. Залежність властивостей хромоксидних і глиноземно-хромоксидно-цирконійоксидно-кремнеземних з масовою часткою 30 % Cr_2O_3 вогнетривів від виду оксиду хрому / В. В. Мартиненко, П. О. Кушченко, І. Г. Шулик, Ю. Є. Мішньова, К. І. Кушченко, Ю. О. Крахмаль // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 23-35. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

В АТ «УкрНДІВ ім. А. С. Бережного» розроблено і виготовляються хромоксидні вогнетриви для футерівки басейну та фідера скловарних печей виробництва скловолокна зі скла «Е», які контактують з розплавом скла, та глиноземно-хромоксидно-цирконійоксидно-кремнеземні вогнетриви з вмістом 30 % Cr_2O_3 для служби у верхній будові цих печей, що зазнають впливу компонентів скляної шихти і розплаву скла. Основним сировинним матеріалом для виготовлення хромоксидних виробів є металургійний оксид хрому. При виготовленні глиноземно-хромоксидно-цирконійоксидно-кремнеземних виробів як хромоксидний компонент шихти використовують металургійний оксид хрому або суміш металургійного і пігментного оксиду хрому у співвідношенні 2:1. Випробування нових матеріалів, таких як оксид хрому нової марки, в технологіях хромоксидних і глиноземно-хромоксидно-цирконійоксидно-кремнеземних вогнетривів є актуальним. Досліджено вплив оксиду хрому нової марки на властивості хромоксидних вогнетривів. Встановлено, що зразки з оксиду хрому нової марки, відпресовані за оптимальних значень вологості маси і питомого тиску пресування, характеризуються невисокою уявною щільністю сирцю у порівнянні зі зразками, виготовленими з металургійного оксиду хрому. Після випалу зразки з оксиду хрому нової марки за показниками властивостей не поступаються зразкам із металургійного оксиду хрому, але мають значні зміни лінійних розмірів за випалу, що може призводити до утворення тріщин, тому питання одержання хромоксидних виробів із шихт з заміною металургійного оксиду хрому на оксид хрому нової марки з метою підвищення уявної щільності виробів потребує додаткових досліджень. Проведено дослідження впливу оксиду хрому нової марки на властивості глиноземно-хромоксидно-цирконійоксидно-кремнеземних вогнетривів з вмістом 30 % Cr_2O_3 . Встановлено, що в шихті для виготовлення цих вогнетривів, яка містить металургійний і пігментний оксид хрому, можливі повна заміна пігментного оксиду хрому на оксид хрому нової марки або збільшення вмісту в шихті оксиду хрому нової марки замість частини металургійного оксиду хрому до співвідношення металургійного оксиду хрому та оксиду хрому нової марки 1:2.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.814. Залежність показників властивостей зразків бетону із низькоцементної карбідкремневої бетонної суміші від темпе-

ратури випалу та газового середовища / П. О. Куценко, В. В. Примаченко, І. Г. Шулик, Л. К. Савіна // *Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр.* — 2021. — Вип. 121. — С. 76-85. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Досліджено вплив температури випалу 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1580 °С і середовища (повітряного та відновного) на основні показники властивостей зразків бетону із низькоцементної карбідкремневої бетонної суміші марки НКБС з комбінованою добавкою. Показано, що зі збільшенням температури випалу у повітряному середовищі в інтервалі 1000 — 1580 °С вміст карбіду кременю у зразках бетону зменшується. До температури 1200 — 1300 °С вміст карбіду кременю в зразках бетону практично не змінюється, а окиснення уповільнюється за рахунок утворення на поверхні зерен карбіду кременю в'язкого розплаву склофазы алюмосилікатного складу. Збільшення температури випалу вище за 1300 °С призводить до більш інтенсивного окиснення зерен карбіду кременю до SiO_2 , що зумовлює зміну пористості, щільності й міцності зразків. У результаті виконаних досліджень встановлено, що температура використання у повітряному середовищі вищевказаного низькоцементного карбідкремневого бетону не має перевищувати 1300 °С. Встановлено, що після випалу у відновному середовищі в діапазоні температур 1000 — 1580 °С у зразках карбідкремневого бетону вміст карбіду кременю залишається практично однаковим, а щільність і міцність підвищуються, що забезпечує ефективність його використання для футерівки теплових агрегатів, працюючих у відновному середовищі до температури 1580 °С.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.815. Методика визначення межі міцності під час стискання зразків вогнетривких вкладишів для складених плит шибєрних затворів / П. О. Куценко, О. В. Дуніков, О. М. Реброва, Л. В. Грицюк, О. І. Синюкова // *Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр.* — 2021. — Вип. 121. — С. 186-191. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Затвор, що ковзає, є найбільш досконалим типом розливного пристрою. Конструкція цього затвора ґрунтується на дії двох вогнетривких плит, що щільно стикаються між собою, одна з яких ковзає по іншій, закріпленій нерухомо. Затвори, що ковзають, можуть бути двох видів: з нижньою рухомою плитою, що здійснює зворотню-поступальний рух у горизонтальному напрямку за допомогою гідроділяндра, і з нижньою рухомою плитою, що обертається навколо осі. Затвор першого виду називають шибєрним, другого — поворотним. Контролювання властивостей, зокрема міцності, вогнетривких вкладишів сприяє підвищенню надійності функціонування складених плит шибєрних затворів у сталерозливних ковшах. Однак застосувати існуючі стандарти для визначення міцності під час стискання зазначених вогнетривких виробів неможливо, через те що в цих стандартах не передбачені випробні зразки з розмірами менше ніж 20 мм. Тому для контролювання міцності під час стискання вогнетривких вкладишів для складених плит шибєрних затворів в АТ «УкрНДІВ ім. А. С. Бережного» було розроблено і впроваджено методику МВ 322-39-2021. Згідно з цією методикою застосовують такий метод вимірювання межі міцності під час стискання: визначають площу поперечного перерізу випробного зразка, вимірюють максимальне навантаження під час стискання, що призводить до руйнування випробного зразка, і обчислюють межу міцності під час стискання.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.816. Міжлабораторні порівняння якості роботи хіміко-аналітичних підрозділів ряду підприємств вогнетривкої галузі України в 2020 році / О. В. Бірюкова, В. В. Варганов, Н. М. Кончинко // *Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр.* — 2021. — Вип. 121. — С. 192-198. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Одним із способів, що надає змогу перевірити правильність використання міжнародних норм, є міжлабораторні порівняння результатів роботи випробувальних лабораторій. Такі роботи проводяться АТ «УкрНДІВ ім. А. С. Бережного» понад 20 років і надають змогу оцінити відтворюваність і збіжність результатів проведення хімічного аналізу вогнетривів і вогнетривкої сировини при виготовленні вогнетривів та їх сертифікації в хіміко-аналітичному підрозділі інституту і в лабораторіях підприємств-партнерів. Виконано міжлабораторне порівняння якості роботи хіміко-аналітичних підрозділів ряду підприємств вогнетривкої галузі України (ПРАТ «КДЗ», АТ «ЧВК», ПРАТ «ВАВК») і АТ «УкрНДІВ ім. А. С. Бережного». Розбіжність між середніми результатами хімічного аналізу у хіміко-аналітичних підрозділах вогнетривких підприємств і в лабораторії інституту не перевищує допустиму величину γ за НД. Якість роботи хіміко-аналітичних підрозділів центральних заводських лабораторій усіх вищезазначених вогнетривких підприємств задовільна. Рекомендації щодо підвищення точності результатів хімічного аналізу в лабораторіях вогнетривких підприємств, які брали участь в тестах, не потрібні.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.817. Освоєння удосконаленої технології пресованих виробів із ZrO_2 , стабілізованого ~10 % Y_2O_3 , для установок вирощування монокристалів з використанням добавки на полікарбонатній основі / В. В. Примаченко, І. Г. Шулик, Т. Г. Гальченко, О. Б. Процак, Л. В. Белік // *Наук. дослідж. з вогнетривів*

та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 3-10. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

З метою підвищення конкурентоспроможності на сучасному ринку вогнетривкої продукції, яку виготовляють в АТ «УкрНДІВ ім. А. С. Бережного», в Інституті постійно проводяться дослідження, які спрямовані на подальше удосконалення вже розроблених технологій виробів широкої гами складів, у тому числі цирконійоксидних, покращання службових характеристик, зниження собівартості їх виготовлення, що базуються на використанні сучасних сировинних матеріалів і нових ефективних добавок. В АТ «УкрНДІВ ім. А. С. Бережного» освоєно удосконалену технологію виробів вищої вогнетривкості із плавненого ZrO_2 , стабілізованого ~10 % Y_2O_3 , з використанням нової пластифікуючої добавки на полікарбонатній основі. За удосконаленою технологією виготовлено дослідні вироби промислового формату (загальною масою ~4 кг) з високими показниками властивостей, що відповідають вимогам ТУ У 23.2-00190503-451:2020 (для марки ЦС-1Т). Ці вироби передані одному із споживачів для служби в установках вирощування монокристалів. Розроблено й введено в дію зміну до технологічної інструкції, яка регламентує процес виготовлення виробів вищої вогнетривкості із плавненого ZrO_2 , стабілізованого ~10 % Y_2O_3 , призначених для служби в установках вирощування монокристалів. Ця інструкція передбачає використання вітчизняної добавки ЛСТ, а в разі необхідності, як альтернативної, імпоротної добавки на полікарбонатній основі.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.818. Процеси фазоутворення та основні властивості цирконійоксидно-глиноземної набивної маси на фосфатній зв'язці в залежності від температури її термообробки / В. В. Мартиненко, П. О. Куценко, В. В. Примаченко, І. Г. Шулик, О. Б. Процак, В. В. Варганов // *Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр.* — 2021. — Вип. 121. — С. 55-64. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Вивчено процеси фазоутворення і основні показники властивостей зразків цирконійоксидно-глиноземної набивної маси на фосфатній зв'язці, термооброблених в діапазоні температур 200 — 2100 °С. Встановлено, що найбільш повна взаємодія P_2O_5 з кубічним ZrO_2 відбувається в діапазоні температур 1200 — 1400 °С, це проявляється в значній дестабілізації кубічної фази ZrO_2 (кількість якої змінюється від 70 до 35 %) і супроводжується падінням міцності зразків ($\sigma_{\text{ст}}$ змінюється від 62 — 72 до 35 — 44 Н/мм²), яка залишається достатньою для збереження будівельної міцності футерівки. Процес дестабілізації кубічної фази ZrO_2 закінчується за температури 1700 °С. Підвищення температури термообробки зразків від 1700 до 2000 °С спричиняє розпад фосфатів алюмінію, кальцію і цирконію і призводить до повторної дестабілізації ZrO_2 . Вказані процеси сприяють ущільненню ($\rho_{\text{увава}}$ зростає від 4,28 до 4,30 г/см³) і змінненню структури зразків ($\sigma_{\text{ст}}$ зростає від 72 до 95 Н/мм²). Подальше підвищення температури від 2000 до 2100 °С призводить до деякого оплавлення поверхні зразків внаслідок плавлення алюмінію за температури 2050 — 2070 °С. Встановлено, що у процесі фазоутворення в діапазоні температур 200 — 2000 °С міцність футерівки, виконаної із цирконійоксидно-глиноземної набивної маси, достатньо висока для забезпечення її конструкційної міцності в процесі служби. У зв'язку з вищевикладеним, максимальна температура служби футерівки, виконаної з розробленої цирконійоксидно-глиноземної набивної маси, не має перевищувати 2000 °С. Результати виконаних досліджень використано при розробці нового виду продукції — цирконійоксидно-глиноземної набивної маси на фосфатній зв'язці, яку призначено для виконання робочого шару футерівки на межі камер горіння і змішування промислових реакторів виробництва технічного вуглецю.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.819. Розрахунки та аналіз температур та складів евтектик полікомпонентних перетинів системи $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{FeO} - \text{TiO}_2$ / О. М. Борисенко, С. М. Логвінков, Г. М. Шабанова, А. М. Корогодська, І. А. Остапенко // *Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр.* — 2021. — Вип. 121. — С. 113-120. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Теплоізоляція та безпека цементних обертових печей забезпечується використанням сучасних і надійних вогнетривких матеріалів із комплексом заданих експлуатаційних характеристик. Система $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{FeO} - \text{TiO}_2$ є фізико-хімічною основою для розробки складів периклазошпінельних вогнетривів для футерівки обертових печей цементного виробництва. Оскільки периклазошпінельні вогнетриви, одержані на основі системи $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{FeO} - \text{TiO}_2$, експлуатують в умовах підвищених температур, у роботі проведено розрахунки температур та складів евтектик бінарних, потрійних та четверних перетинів системи з метою прогнозування появи розплаву у відповідних матеріалах та розробки технологічних рішень щодо раціональної кількості розплаву під час спікання і як затравки для набору обмазки. Аналіз температур і складів евтектик полікомпонентних перетинів $\text{MgO} - \text{FeO} - \text{Mg}_2\text{TiO}_4 - \text{MgAl}_2\text{O}_4 - \text{FeAl}_2\text{O}_4 - \text{Mg}_2\text{TiO}_4 - \text{FeO} - \text{Fe}_2\text{TiO}_4 - \text{FeAl}_2\text{O}_4 - \text{Mg}_2\text{TiO}_4 - \text{MgAl}_2\text{O}_4 - \text{FeO}$ та $\text{FeAl}_2\text{O}_4 - \text{Mg}_2\text{TiO}_3 - \text{MgAl}_2\text{O}_4 - \text{Al}_2\text{O}_3$ системи $\text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{FeO} - \text{TiO}_2$ підтверджує можливість синтезу перикла-

зостановити конкурентоспроможність розроблених вітчизняних сподуменвісних матеріалів як елементів індивідуального захисту.

Шифр НБУВ: Ж61063

5.Л.820. Розрахунок температур та складів евтектик полікомпонентних перерізів системи (Mg, Ca, Sr, Ba)O — Al₂O₃ — Cr₂O₃ / А. М. Корогодська, Г. М. Шабанова, С. М. Логвінков, О. В. Христинич, М. М. Волобуєв // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 94-102. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Зі зміною структури металургійного виробництва в Україні розширюється номенклатура використовуваних вогнетривких матеріалів: зростає частка неформованих вогнетривів високої якості, оскільки при цьому виключається значна за часом і енерговитратами операція випалу штучних виробів, а також спрощується операція створення футеровочного шару. Для встановлення максимально можливої температури експлуатації матеріалів, що розробляються на основі композицій оптимальних областей багатокомпонентної оксидної системи (Mg, Ca, Sr, Ba)O — Al₂O₃ — Cr₂O₃, необхідно розрахувати температури й склади евтектик бінарних, потрійних і чотирикомпонентних перерізів, що є метою даного дослідження. Для проведення розрахунків у бінарних перерізах найбільш прийнятним є метод Елстейна — Хоуланда, а у три- та чотирикомпонентних перерізах — розв'язання системи нелінійних рівнянь. Встановлено, що для одержання тугоплавкого неформованого матеріалу на основі кальцієвого алюмохромітного цементу з периклазом як заповнювачем необхідно коригувати фазовий склад цементу в сторону збільшеного вмісту CaCr₂O₄, а загальний склад композиції має містити не менше 75 мас. % периклаза або магнезійної шпінелі. Крім того, в разі утворення в результаті перебігу процесів гідратації цементу гідратів глинозему, магнезійна шпінель буде синтезуватися в складі тугоплавкого неформованого матеріалу в процесі служби. Для одержання тугоплавких неформованих матеріалів на основі стронцієвого алюмохромітного цементу й периклаза як заповнювача необхідно збільшувати вміст SrAl₂O₄ і мінімізувати вміст Sr₂Al₂O₆ у складі цементу, при цьому вміст заповнювача в складі композиції може варіюватися в широких межах, оскільки температура плавлення таких композицій буде складати понад 1700 °С. Для створення тугоплавких неформованих матеріалів на основі барієвих алюмохромітних цементів необхідно збільшувати вміст BaAl₂O₄ в складі цементу як найбільш гідравлічно активного і вогнетривкого компонента, а склад композиційного матеріалу створювати низько- або ультранизькоцементним для підвищення температури експлуатації. При цьому, в разі утворення у процесі гідратації алюмохромітного цементу гідроксидів хрому, в складі композиції при службі буде синтезуватися хромові шпінелі, підвищуючи вогнетривкість одержаної композиції. Таким чином, варіюванням виду й фазового складу цементу та співвідношення цементу та заповнювача у складі бетону можливо одержувати неформовані матеріали широкого температурного спектру експлуатації для використання їх у теплонапружених ділянках високотемпературних агрегатів.

Шифр НБУВ: Ж61063

Скло та скловироби

5.Л.821. Сподуменвісні склокристалічні матеріали технічного призначення / О. В. Савцова, С. О. Рябінін, Г. К. Воронов, О. І. Фесенко, В. Д. Тимофеев // Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки: зб. наук. пр. — 2021. — Вип. 121. — С. 140-149. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Проаналізовано тенденції та сучасний стан ринку склокераміки з 2019 до 2024 рр. та встановлено збільшення попиту на склокристалічні матеріали будівельного та технічного призначення. Визначено, що спрямованість світового ринку склокераміки до фрагментації надасть змогу вітчизняним виробникам зменшити імпортозалежність та підвищити конкурентоспроможність вітчизняних склокерамічних матеріалів на світовому ринку. Мета роботи — оцінка техніко-економічних показників технології розроблених сподуменвісних склокерамічних матеріалів технічного призначення та проведення дослідно-лабораторних випробувань. Дослідження структури та фазового складу склокерамічних матеріалів було здійснено за використанням взаємодоповнюючих методів фізико-хімічного аналізу. Фізико-хімічні властивості матеріалів визначали згідно з вимогами діючих нормативних документів до силікатних матеріалів. Балістичні властивості визначені за ДСТУ 8782:2018. Обрано склади та технології одержання сподуменвісних склокерамічних матеріалів на основі літійалюмосилікатних стекел для одержання вітчизняних елементів бронезахисту, теплотехніки та радіотехніки з урахуванням аспектів енерго- та ресурсозбереження. Дослідження структури розроблених матеріалів надало змогу встановити відмінності за механічними, термічними та оптичними властивостями, що надало змогу обрати рекомендовані області їх застосування. Порівняльна оцінка експлуатаційних властивостей та техніко-економічних показників відомих керамічних і склокерамічних матеріалів для бронезахисту надала змогу

встановити конкурентоспроможність розроблених вітчизняних сподуменвісних матеріалів як елементів індивідуального захисту.

Шифр НБУВ: Ж44086

5.Л.822. Influence of heat treatment modes on the performance characteristics of resistive cermet coatings / T. Kovbasiuk, Z. Duriagina, V. Kulyk, E. Pleshakov, V. Kushpir // Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science. — 2020. — 6, № 3/4. — С. 35-40. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Dielectric and resistive coatings based on glass ceramics with nickel boride additives have been synthesized. It was found that the microstructure of the resistive coating consists of a large number of phases. X-ray fluorescence analysis revealed the presence of Ni and Cr borides in the structure of the resistive layer. It was found that the change in the structure and specific surface resistance of resistive pastes practically does not affect the temperature coefficient of resistance of the synthesized resistive tracks.

Шифр НБУВ: Ж44086

Див. також: 5.Л.809

В'язучі речовини та вироби з них

5.Л.823. Establishing patterns in the influence of micro- and nano-dispersed mineral additives on the water resistance of construction gypsum / A. Plugin, A. Iefimenko, O. Borziak, E. Gevorkyan, O. Pluhin // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/6. — С. 22-29. — Бібліогр.: 27 назв. — англ.

This paper reports a study into the effect of mineral fillers such as ground granulated blast furnace slag, microsilica, and nano dispersed alumina on the structure formation and water resistance of gypsum. The theoretical models of gypsum stone structure with mineral fillers have been built and described, taking into consideration the sign of the surface charge of gypsum crystals and filler particles. In accordance with the developed models, the fillers enable the formation of a dense structure of gypsum stone as a compositional material with a large number of electro-heterogeneous contacts. With this structure, the gypsum dihydrate crystals are maximally protected from contact with water and dissolution. The electron microscopic study of the gypsum stone with mineral fillers has been carried out, which has confirmed that the rational ratio of gypsum to slag ensures the densest structure of the stone. The dependences of the strength of gypsum stone in the dry and water-saturated condition and a water resistance factor (softening) on the content of slag, micro — and nano dispersed filler, a water-hardened ratio, have been experimentally established. The introduction of a rational amount of microfiller with a negative surface charge (microsilica) has increased the water resistance ratio by 0,2 — 0,4 amounting to a value of 1. The introduction of a rational amount of microfiller with a positive surface charge (nano dispersed alumina) has improved the water resistance ratio by 0,8 amounting to a value of 0,9. The established mechanism that forms the gypsum stone structure with fillers would make it possible to develop the compositions for a mineral binder based on gypsum, which could be used under wet operational conditions.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.824. Improvement of continuous technology of electrochemical synthesis of nickel hydroxide by implementation of solution recycling / V. Kovalenko, V. Kotok // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/6. — С. 30-38. — Бібліогр.: 67 назв. — англ.

Nickel hydroxide is widely used in supercapacitors, alkaline batteries, for the electrocatalytic oxidation of organic contaminants, etc. Due to their electrochemical activity, Ni(OH)₂ (α + β) samples with a layer structure synthesized in a slit diaphragm electrolyzer are the most promising. To improve the continuous technology of electrochemical synthesis of nickel hydroxide, the possibility of recycling the spent catholyte containing sodium sulfate was determined. For this, samples of nickel hydroxide were synthesized from a solution of nickel sulfate in the presence of sodium sulfate with concentrations of 40, 60, 80, 100, and 120 g/L. The crystal structure of the samples was studied by X-ray phase analysis; the electrochemical properties were studied by the method of cyclic voltammetry. It was shown that the base sample obtained without the presence of sodium sulfate was a monophase layered (α + β) structure with a high content of α — modification. The crystallinity of the sample was not high. It was revealed that the presence of sodium sulfate led to a decrease in the crystallinity of nickel hydroxide due to an increase in the electrical conductivity of the solution and a decrease in the voltage in the electrolyzer. Cyclic voltamperometry showed that synthesis in a slit diaphragm electrolyzer in the presence of Na₂SO₄ (40 — 80 g/L) did not lead to a significant change in the electrochemical activity of nickel hydroxide samples. An increase in the concentration of sodium sulfate in the catholyte to 100 — 120 g/L led to an increase in electrochemical activity — the specific current of the discharge peak was 3,7 — 3,9 A/g (compared to 2,1 A/g for the reference sample). A comprehensive analysis of the characteristics of nickel hydroxide samples synthesized in the presence of sodium sulfate revealed the possibility and prospects of recycling the

spent catholyte in a continuous technology for producing Ni(OH)₂ in a slit diaphragm electrolyzer. It was revealed that when introducing recycling, it was recommended to maintain a high concentration of sodium sulfate (80 — 100 g/L).

Шифр НБУВ: Ж24320

Абразивні матеріали та вироби

5.Л.825. Алмази для шліфувального інструменту, отримані в різних системах: [монографія] / Г. Д. Ільницька, В. І. Лаврінченко, В. В. Смоквіна; ред.: В. І. Лаврінченко; Національна академія наук України, Інститут надтвердих матеріалів імені В. М. Бакуля. — Київ: Наукова думка, 2021. — 166, [1] с.: рис., табл. — (Проект «Наукова книга»). — Бібліогр.: с. 157-164. — укр.

У концентрованому вигляді наведено особливості та фізико-механічні характеристики алмазів, синтезованих у системах Ni — Mn — C і Fe — Si — C, їх домішковий склад, а також рекомендації щодо спрямованого вибору таких алмазів у шліфувальному інструменті для обробки інструментальних та композиційних матеріалів у машинобудуванні. Розглянуто вплив об'ємних дефектів на фізико-механічні характеристики синтетичних алмазів, одержаних за різних систем. Проаналізовано зміну фізико-механічних і фізико-хімічних характеристик синтетичних алмазів після поділу в магнітних і електричних полях та її вплив на зносостійкість шліфувального інструменту. Викладено результати дослідження умов спрямованого теплового впливу на зміну фізико-механічних властивостей алмазних зерен та їх зносостійкість у шліфувальних кругах. Показано, як змінюються властивості алмазів залежно від ростових систем, чи можливо спрямовано впливати на необхідну зміну їх властивостей і як це ефективно застосовувати у шліфувальному інструменті. Наведено рекомендації щодо ефективного застосування природної дефектності синтетичних алмазів у шліфувальному інструменті.

Шифр НБУВ: ВА855155

5.Л.826. Напівпровідникові НРНТ-алмази як активні елементи електронних приладів: їх структурні та електронні властивості / Т. В. Коваленко, А. С. Ніколенко, С. О. Івахненко, В. В. Стрельчук, П. М. Литвин, І. М. Даниленко, О. О. Заневський // Доп. НАН України. — 2021. — № 6. — С. 68-77. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

З застосуванням методу НРНТ-кристалізації вирошено структурно досконалі монокристали алмазу типу 1b, леговані бором із розвиненими секторами росту {113} і {110}. Односекторні пластини напівпровідникового алмазу одержано за прогнозованого зростання кристалів шляхом механічної та лазерної обробки з використанням розробленого мікрофотограмметричного 3D моделювання секторальної структури. За допомогою методів раманівської та ІЧ-спектроскопії вивчено структурну досконалість, особливості дефектно-домішкового складу кристалів. Електронні властивості секторів росту та міжсекторальних меж охарактеризовано за безконтактним методом силової кельвін-зонд-мікроскопії. Показано необхідність застосування визначених оптичних та електрофізичних діагностичних методів паспортизації напівпровідникового матеріалу r-типу та перспективність використання односекторних напівпровідникових пластин для розробки конструкцій діодів Шотткі.

Шифр НБУВ: Ж22412:а

5.Л.827. Compound physical and mechanical effects stimulating metastable diamond formation / V. V. Sobolev, O. S. Kovrov, M. M. Talisko, N. V. Bilan, O. A. Tereshkova // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4. — С. 47-55. — Бібліогр.: 86 назв. — англ.

Purpose — to synthesize diamond polycrystals in a thermodynamically stable region, and to grow up a single crystal shell under conditions of thermodynamic metastability. To investigate some physical properties and features of the internal structure for synthesized single crystals for the development of new models and hypotheses regarding the issue of diamond genesis. Experimental studies using shock-wave effects on a metal alloy containing non-diamond carbon. Methods of infrared and ultraviolet spectroscopy, X-ray phase analysis, electron paramagnetic resonance, isotope analysis, differential thermal analysis, electron microscopy, and others are used. The synthesis of nanocrystalline diamond particles as nuclei for growing single crystals is carried out by the shock-wave method using profiled shock waves. A complex of physicochemical methods for studying the grown diamond monocrystals has been carried out. The reasons for the discrete growth of diamond and the retention of the central inclusion (a polycrystalline diamond of shock-wave origin) in the process of growth have been established and analyzed. It is shown that the discreteness of diamond formation is characteristic only for thermodynamically metastable conditions. The results of the experiments give grounds to make an assumption about the metastable growth, including of diamonds from primary deposits. The hypothesis has been developed concerning the origin of diamond nanoparticles in interstellar carbon clouds which refer exclusively to central polycrystalline inclusions in a monocrystal diamond shell. The hypothesis eliminates the scientific contradiction that arises in

all cases when attempts are made to interpret the natural discreteness of diamond formation based on the regularities of the «graphite-diamond» state diagram. Possible causes of discrete diamond formation in nature and the scenario of the formation of diamond nanocrystals in an interstellar cloud of atomic carbon have been considered. The value of the experimental research results refers to the development of a non-energy-intensive technology for the growing large diamond monocrystals at temperatures of 500 — 1400 K, and pressures of 10⁵ — 10⁷ Pa.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.Л.828. Influence of diamond component based on wurtzite boron nitride on wear resistance of cutting tool / V. Volkogon, S. Avramchuk, Yu. Fedoran, A. Kravchuk, T. Pavlychuk, V. Antonyuk, K. Avramchuk // Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science. — 2020. — 6, № 2. — С. 53-60. — Бібліогр.: 32 назв. — англ.

The article is devoted to the study of the influence of the diamond component in a composite superhard material based on wurtzite boron nitride on the stability of the tool during turning of hardened steels in the mode of smooth turning and when processing intermittent surfaces. The aim of the work is to study the influence of the content of the diamond component in the composite superhard material based on wurtzite boron nitride on the stability of the tool. Based on the analysis of the main patterns of changes in the coefficient of friction depending on various factors, the evaluation of composites containing diamonds of different dispersion in comparison with other materials of this class. The results of the study of the technical level of composite polycrystalline superhard materials based on wurtzite boron nitride of different composition and determination of the efficiency of their use as a cutting tool in the machining of hardened steels are presented. The intensity of wear of composites in the cutting tool during processing of hardened steels is experimentally determined. It is established that the presence of a diamond component in the composite significantly affects the stability of the tool in the conditions of smooth turning due to heat dissipation in contact with the processed material. In the processing of hardened steels with the presence of shock loads, the phase state of the matrix component of the composite plays a decisive role. The obtained research results make it possible to determine the optimal composition and conditions for obtaining a composite material of the system «boron nitride — diamond», which provides the most effective application of the cutting tool in practice.

Шифр НБУВ: Ж44086

Технологія органічних речовин

5.Л.829. Перспективи та проблемні питання становлення і розвитку водневої енергетики в Україні / Я. В. Дорошенко, М. О. Карпаш, С. М. Стецюк, Р. М. Бабельський, В. Б. Воловцький // Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2022. — № 1. — С. 7-33. — Бібліогр.: 60 назв. — укр.

Сформовано бачення ролі водню в декарбонізації економіки України, забезпеченні стабільності та підвищенні гнучкості усієї енергетичної системи, розвитку відновлюваної енергетики. Обґрунтовано доцільність трансформації газової галузі в напрямку водневої енергетики, доцільність її лідерства у процесі побудови водневої економіки. Визначено чинники, які будуть сприяти здійсненню такої трансформації. Розглянуто одні з найважливіших у світі пілотних проектів, які закладуть основи і нададуть старт світовій водневій енергетиці. Наведено дані провідних світових аналітиків щодо поточного стану водневої економіки та прогнози щодо її зростання. Розглянуто можливості України щодо становлення та розвитку водневої енергетики та визначено чинники, які створюють гостру необхідність дій в цьому напрямку. Описано проблемні питання старту водневої енергетики та надано рекомендації, як їх вирішити. Рекомендовано заходи, які треба здійснити, щоб скористатись вікном можливостей з експорту водню та зберігання вуглекислого газу, який буде одержано під час виробництва низьковуглецевого водню як в Україні, так в Європейському Союзі. Наведено рекомендації щодо ключових напрямків виконання науково-дослідної роботи, розвитку освіти, щоб трансформувати газову галузь України в напрямку водневої енергетики. Розглянуто існуючі технології виробництва водню, їх позитивні, негативні сторони, можливості щодо ефективного розгортання. Порівняно різні технології виробництва водню, зроблено прогноз щодо їх перспектив. Розглянуто види транспорту водню серед яких акцент зроблено на трубопровідний транспорт. Зазначено яким критеріям повинна відповідати трубопровідна система, щоб транспортування водню було максимально ефективним. Обґрунтовано доцільність для транспортування газоподібних сумішей, чистого водню застосовувати газову інфраструктуру. Розглянуто вплив додавання водню в природний газ на якість газової суміші, режимні параметри транспортування, герметичність трубопроводів, компримування, редукування газової суміші, її підземне зберігання, безпеку та довговічність трубопроводів.

Шифр НБУВ: Ж23665

Див. також: 5.З.218, 5.Л.899

Переробка нафти та нафтових газів. Виробництво нафтових продуктів

5.Л.830. Механізми та наслідки обводнення мастильних олиव у трансмісіях штангових свердловинних насосних установок / І. І. Шостакивський, В. Р. Харун // *Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу.* — 2021. — № 1. — С. 7-15. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

У забезпеченні безвідмовної та тривалої роботи засобів механізованого видобування нафти важливу роль відіграє питання стану мастильних матеріалів, зокрема олив. Умови роботи штангових свердловинних насосних установок (ШСНУ) мають свої особливості — обладнання експлуатується щоденно і цілодобово, а для його роботи характерні перепади температур, вологості, значні і нерівномірні навантаження, вібрації, високі контактні тиски тощо. У процесі експлуатації в редукторах ШСНУ відбувається поступове накопичення води в різних формах: розчиненої, у вигляді емульсії або у вільному стані. Присутність води є, безсумнівно руйнівною: вона інтенсифікує процес старіння мастильних матеріалів та прискорює зношування деталей в трибоспряженнях. На основі наукових праць проаналізовано механізми, закономірності та наслідки шкідливого впливу обводнення мастильних олив з врахуванням специфіки виробничих умов експлуатації нафтопромислового обладнання. Особливо розглянуто та проаналізовано закономірності змін стану властивостей олив залежно від форми присутності води у мастильному середовищі: вільної, емульсованої чи розчиненої. Досліджено та проаналізовано шляхи та механізми обводнення, які умовно поділено на три групи: поглинання атмосферної вологи компонентами оливи, конденсація атмосферної вологи на внутрішніх поверхнях редуктора і дзеркалі мастильної ванни та безпосереднє потрапляння води в редуктор внаслідок технічних недосконалостей та дефектів обладнання. Увагу приділено закономірностям конденсації атмосферної вологи як основного шляху обводнення та чинникам, що впливають на інтенсивність цього процесу у виробничих умовах експлуатації редукторів ШСНУ. Сформульовано основні напрямки боротьби із обводненням як конструкторсько-технічного, так і організаційного характеру.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.Л.831. Розроблення технологічних процесів отримання оксигенвмісних додатків до складу моторних палив: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.17.07 / В. С. Рібун; Національний авіаційний університет. — Київ, 2021. — 23 с.: рис., табл. — укр.

Розроблено технології оксигенвмісних додатків до бензинів і дизельного палива, що покращують експлуатаційні та екологічні характеристики композиційних палив. Досліджено етиловий спирт, природні тригліцериди та їх переестерифіковані форми. Окреслено, що на першому етапі за допомогою карбаміду та гіокарбаміду був доочищений бензин і дизельне паливо відповідно та проведено збагачення бензину вилученими з дизпалива ізопарафінами та парафінами, вилученими з бензину, що надало змогу підвищити октанове та цетанове число бензину та дизелю. Модифіковано природні тригліцериди рослинних олій (зокрема ріпакової), для оптимізації фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей палив, способом переестерифікації абсолютнозваним етиловим спиртом з використанням нейоногенного емульгатора неюном — 9. Досліджено композиційні палива на основі нафтового дизельного палива та синтезованого біодизелю. Встановлено, що синтезовані продукти за всіма параметрами відповідають ДСТУ 7178:2010, ДСТУ 7687:2015. Запропоновано удосконалену технологічну схему переестерифікації ріпакової олії, очищення стічних вод, що утворюються при промиванні біодизелю та пристрій переробки шламових відходів у гранульований продукт, що може застосовуватись як технологічна добавка у будівельній та нафтовидобувній галузі.

Шифр НБУВ: РА448437

5.Л.832. Системи керування з моделлю технологічними об'єктами: [колект.] монографія / М. Г. Лорія, О. В. Поркуян, О. Б. Целіщев, О. А. Куліна; ред.: М. Г. Лорія; Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. — Севе-родонецьк: СНУ ім. В. Даля, 2020. — 151 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 148-151. — укр.

Висвітлено проблеми підвищення ефективності роботи об'єктів керування у промислових об'єктах за рахунок розробки розподіленої системи управління виробництвом, яка забезпечує оптимальну роботу систем автоматичного регулювання. Проаналізовано сучасні класифікації та наведено огляд методів створення моделей технологічних об'єктів. Розглянуто системи керування з моделями колоною синтезу метанолу у виробництві метанолу, а також вузлом охолодження та конденсації метанолу.

Шифр НБУВ: ВА853365

5.Л.833. Способи перетворення n-алканів у високооктанові компоненти для моторних палив: [колект.] монографія / О. Б. Целіщев, М. Г. Лорія, С. О. Кудрявцев, С. В. Бойченко, І. В. Матвеева; ред.: О. Б. Целіщев; Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. — Северодо-

нецьк: СНУ ім. В. Даля, 2020. — 194 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 189-194. — укр.

Вивчено способи перетворення n-алканів у високооктанові компоненти моторних палив (КМП), що ґрунтуються на взаємодії n-алканів з гідроксильним радикалом. Висвітлено проблеми розробки, вдосконалення та розвитку технологій одержання високооктанових КМП через перетворення n-алканів у ізоалкани, оксигенати та ароматичні углеводні.

Шифр НБУВ: ВА853364

5.Л.834. A study of bioethanol fuel characteristics in the combustion chamber of gasoline engine using magnetization technology / A. Ulfiana, T. H. Nufus, E. Ridwan, A. Ekayuliana, C. S. Abadi, A. Apriana, I. Susanto // *Вост.-Европ. журн. передових технологій.* — 2021. — № 1/6. — С. 72-76. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Bioethanol is a renewable energy that can replace gasoline, which will run out in the future. This study investigates the influence of magnetization of bioethanol fuel on the fuel combustion temperature in the combustion chamber of a gasoline motor. The fuel used is bioethanol with a composition of E0 (pure gasoline), E10 (10 % bioethanol + 90 % gasoline), E20 (20 % bioethanol + 80 % gasoline), E30 (30 % bioethanol + 70 % gasoline), E40 (40 % bioethanol + 60 % gasoline). The fuel passed through the magnet with a magnetic variation of 647,15 Gauss, 847,25 Gauss, 1419,57 Gauss. The temperature sensor used is a K-type thermocouple. The temperature sensor was inserted in the combustion chamber to measure the combustion chamber temperature. The thermocouple data were recorded in Microsoft Excel on a computer using the LabVIEW program via NI-USB 9213 interface. The temperature data recorded is 400 data/second. The results obtained without exposure to the magnetic field, the lowest peak temperature of 577, 1998 °C at E40 and the highest peak temperature of 582, 1786 °C at E0. The higher the bioethanol content, the lower the temperature of fuel combustion to the low bioethanol viscosity. The increasing magnetic field strength will increase the combustion temperature; hence the fuel burned quickly and the combustion process is more perfect. The result obtained with the magnetic field exposure, the lowest peak temperature of 577, 8347 °C is at E40. The highest peak temperature of 587,36 °C is at E0. The use of a magnetic field in the bioethanol fuel mixture can increase the combustion temperature so that the fuel molecules move freely and the fuel is more easily mixed with oxygen. As more fuel is burned, the combustion of the fuel becomes complete.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.835. Methods of constructing models and optimizing the operating modes of a chemical engineering system for the production of benzene in a fuzzy environment / B. Orazbayev, K. Orazbayeva, V. Makhatova, Y. Ospanov, R. Tuleuova, Z. Kulmagambetova, T. Toleuov, N. Mukatayev // *Вост.-Европ. журн. передових технологій.* — 2021. — № 2/2. — С. 78-88. — Бібліогр.: 42 назв. — англ.

The study object: the chemical engineering system for production of benzene and optimization of the system operation modes based on modeling. An approach to the effective solution of problems of optimization of operating modes of real chemical engineering systems was proposed. Since such systems are usually multicriterial and characterized by the fuzziness of initial information, an approach to the development of their models and optimization of their operating modes in a fuzzy environment was proposed. The essence of this approach lies in the construction of mathematical models and optimization of system operation modes based on the system analysis methodology using available information of deterministic, statistical, and fuzzy nature. Statements of the problems of optimization by means of chemical engineering systems in a fuzzy environment have been obtained by modifying various principles of optimality for working in a fuzzy environment. Based on a modification of the principles of maximin and Pareto optimality, a heuristic algorithm for solving the formulated optimization problem was proposed based on the use of knowledge and experience of decision-makers. The proposed method of model construction and an optimization algorithm were implemented in practice when constructing models of benzene and rectification columns of a chemical engineering system of production of benzene when formulating and solving the problem of optimizing their operation modes in a fuzzy environment. Analysis and comparison of optimization results allow us to conclude about the effectiveness of the proposed fuzzy approach to solving optimization problems in a fuzzy environment. As a result of optimization of the benzene production process, the benzene yield increased by 1,45 thousand t or by 1,1 %, the raffinate output volume increased by 0,4 thousand t in conditions of upholding constraints on benzene quality. The proposed approach makes it possible to assess the degree of upholding of fuzzy constraints.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.836. Rationale of the dielectrometric method of definition of lubricant oils' tribological characteristics' changes / I. I. Shostakivskiy, V. R. Kharun // *Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу.* — 2021. — № 2. — С. 16-22. — Бібліогр.: 4 назв. — англ.

На прикладі досліджень відпрацьованих олив продемонстровано протирічливість загальноприйнятих методик досліджень трибологічних властивостей мастильних матеріалів та критично розглянута можливість використання одержаних результатів як критеріїв оцінювання експлуатаційної придатності мастильних олив після певного терміну експлуатації. Зокрема, було розглянуто такі нормативні показники, як в'язкість, температура спалаху, кислотне число та вміст нерозчинних осадів. В'язкість, зокрема, оцінювалася за методом Геплера та методом Оствальда. В результаті було встановлено, що перший із зазначених методів демонструє нижчі значення. Аналогічну неоднозначність демонструють і нормативні методики визначення температури спалаху у відкритому та закритому тиглях, визначення кислотного числа шляхом потенціометричного або калориметричного титрування зразка оливи, розчиненого різними розчинниками та визначення вмісту шламів методом екстракції *n*-пентаном, *n*-гептаном та екстракційним бензином. Як виявилось, результати, одержані за різними методами, порівнювати неможливо. Аналіз одержаних даних також підтверджує думку про те, що показники, визначені в лабораторних умовах не мають практичного застосування, тому, що вони не корелюються із реальними умовами роботи оливи. Такі дослідження можуть бути використані лише для відносного зіставлення двох або більше зразків мастильних матеріалів. Як об'єктивний критерій, який би відображав процеси взаємодії компонентів змащувальних олив і вузлів тертя у процесі експлуатації та міг би слугувати показником ступеня старіння оливи автором запропоновано використовувати діелектричну проникність у змінному електричному полі. Наведені перші результати досліджень демонструють, що зміни діелектричної проникності як функція часу експлуатації, можуть вважатися показником міри старіння оливи, а одержані результати надають змогу наближено оцінювати концентрацію шламів та механічних забруднень в оливах. Проте, враховуючи багатоконпонентність сучасних олив і вплив інших чинників на діелектричну проникність матеріалу одержані результати слід вважати лише попередніми і такими, що потребують подальшого уточнення та опрацювання.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.Л.837. Revealing the effect of catalyst concentration on the process of fuel oil refining using the technology of aerosol nano catalysis / S. Leonenko, S. Kudryavtsev, I. Glikina, V. Tarasov, E. Zolotarova // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/6. — С. 64-71. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

The primary oil processing product is a mixture of different hydrocarbons. One of the hard-to-process petroleum products is fuel oil. This paper considers a method to derive clear (light) fractions of petroleum products by the catalytic processing of fuel oil on a zeolite-containing catalyst at 1 atm under the technological conditions of aerosol nanocatalysis. The prospect of the catalytic processing of a viscous residue — fuel oil — has been analyzed and estimated. The process is carried out by dispersing the catalytically active component in a vibratory-fluidized layer. Chemical transformation occurs during the constant mechanochemical activation of catalyst particles by forming an aerosol cloud in the reactive volume. Natural zeolite catalyst of the type Y was selected for research. Methods for separating the gasoline and diesel fractions of light hydrocarbons and for analyzing the gas phase have been given. The effect of the concentration of zeolite catalyst aerosol on the composition of cracking products (the yield of the gasoline and diesel fractions of light hydrocarbons) has been studied. It is noted that the rate of the course of fuel oil processing in the aerosol of the catalyst is 1,5 — 2 times higher than that in thermal processing. It has been found that in fuel oil processing based on the aerosol nanocatalysis technology, the concentration of the catalyst can be controlled to produce the final product. The study results have shown that the optimal conditions for processing fuel oil in the aerosol of the catalyst should be considered 773 K, a frequency of 5 Hz, a pressure of 1 atm. At the same time, a concentration of the catalyst of 1 — 5 g/m³ should be considered optimal for the output of a light fraction of hydrocarbons. In this case, the yield is up to 80 % of the fraction in the laboratory. It was found out that during the processing of fuel oil, the concentration of the catalyst makes it possible to optimize the output of light oil products under the technological conditions of aerosol nanocatalysis.

Шифр НБУВ: Ж24320

Основний (важкий) органічний синтез

5.Л.838. Перспективи технології переробки ізопропілового спирту в умовах аерозольного нанокаталізу: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.17.04 / Т. Ч. Філіпс; Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля. — Северодонецьк, 2021. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Розроблено й удосконалено технології міжмолекулярної дегідратації ізопропілового спирту (ІПС) у діізопропіловий етер (ДІПЕ) і глибокого каталітичного окиснення ізопропанолу з використанням методу аерозольного нанокаталізу у віброзрідженому шарі каталітичної системи. Зазначено, що ІПС може виступати як самостійне екологічно чисте паливо, так і в суміші з іншими спир-

тами, а також як пускове паливо при роботі каталітичних генераторів тепла на вуглеводнях. ДІПЕ може бути використаний як октанкоригуюча добавка до автомобільних бензинів. Глибоке каталітичне окиснення ІПС може відбуватися із 100 %-ми ступенем перетворення і селективністю за CO₂, і даний процес може бути використаний при розробці каталітичних генераторів тепла з покращеними техніко-економічними й екологічними показниками. Оптимальною температурою процесу міжмолекулярної дегідратації ІПС у ДІПЕ в умовах аерозольного нанокаталізу за частоти коливань 1,4 Гц є 220 °С, коли досягається селективність 78,1 %, що в 1,17 разу вище, ніж у технології з використанням гетерогенного каталізу. Оптимальними умовами каталітичного окиснення є температура 400 °С, частота коливань 3,0 Гц і концентрація каталізатора Fe₂O₃ 5 г/м³ реактора, коли досягається 100 % селективність перетворення ІПС в CO₂. Запропоновано технологічні схеми, що використовують принципи аерозольного нанокаталізу, для міжмолекулярної дегідратації ІПС у ДІПЕ та каталітичного генератора тепла із застосуванням ІПС як палива.

Шифр НБУВ: РА450955

5.Л.839. Obtaining glucose-based 5-hydroxymethylfurfural on large-pore zeolites / L. Patrylak, S. Kononov, O. Pertko, A. Yakovenko, V. Povazhnyi, O. Melnychuk // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/6. — С. 38-44. — Бібліогр.: 30 назв. — англ.

Obtaining such substances-platforms as, in particular, 5-hydroxymethylfurfural is one of the areas most actively investigated at present. They can act as raw materials for the further production of a new generation of biopolymers, fuels, pharmaceuticals, dietary supplements, and other chemicals. This paper reports the catalysts, synthesized by using methods of ion exchange and impregnation, based on the large-pore zeolites X, Y, and M, which contain the cations of rubidium, lanthanum, calcium, and ammonium. It was found that the zeolites' specific surface was 400 — 500 m²/g; the selected synthesis conditions did not cause noticeable destruction of the microporous structure. In the presence of the synthesized catalysts, glucose dehydration in the aqueous medium and in dimethyl sulfoxide was carried out at 150 — 160 °C. The higher efficiency of polycationic forms of zeolites in a non-aqueous medium has been established. In the latter case, a 40 % yield of 5-hydroxymethylfurfural was achieved at an almost complete glucose conversion. Deactivated catalyst samples were investigated using the methods of infrared spectroscopy and differential thermal analysis/thermogravimetry. It was found that the catalyst accumulates fewer oligomerization process by-products when the reaction is implemented in dimethyl sulfoxide. The loss of mass by the samples deactivated in an aqueous medium is 30 — 33 %, while in dimethyl sulfoxide — up to 24 %. The obtained results are important for practical application as the only volatile conversion product is 5-hydroxymethylfurfural with a yield of up to 40 %. That is acceptable for the possible implementation of a one-stage process of obtaining 5-hydroxymethylfurfural in the future.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.Л.832

Проміжні продукти (напівпродукти).

Аніліно-фарбове виробництво

5.Л.840. Обробка водного розчину метиленової сині в краплинно-плівковому стані імпульсним бар'єрним розрядом / В. О. Берека, І. В. Божко, О. М. Карлов, І. П. Кондратенко // Техн. електродинаміка. — 2022. — № 1. — С. 67-74. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Досліджено вплив різних чинників на енергоефективність обробки імпульсним бар'єрним розрядом в повітрі атмосферного тиску модельного зразка забрудненої води в краплинно-плівковому стані. Домішкою до води був органічний барвник (метиленова синь) з початковою концентрацією 50 мг/л. Витрати води становили 2 — 4 л/хв, характерний діаметр крапель — 1,7 мм, товщина плівки на електродах — біля 0,15 мм. Обробку води було проведено у пласкій розрядній камері з газовими проміжками 3,36 мм і скляними діелектричними бар'єрами та додатково в камері озонування, де утилізувався залишковий озон, що виходив з розрядної камери. Розряд збуджувався короткими ~100 нс імпульсами з напругою до 21 кВ, які забезпечували амплітуду густини струму до 1,7 А/см² та їх енергію до 140 мДж. Досліджено час розкладання домішки та енергоефективність розряду в залежності від частоти повторення імпульсів 25 — 300 Гц, енергії імпульсу, витрат води та газу тощо. Найбільшу енергоефективність розряд мав за частот 25 — 50 Гц, за яких енергетичний вихід, що відповідає 50 % розкладанню домішки, досягав 270 г/кВт-год, а для 90 % розкладання — 60 г/кВт-год. Зі зростанням енергії імпульсу збільшується прозорість розчину для ультрафіолетового світла, що пов'язано з розщепленням стійких бензолних кілець, які входять до складу молекули домішки. Помітного впливу витрат води та газу (0,36 — 1,5 л/хв) на результати досліджень не виявлено.

Шифр НБУВ: Ж14164

Лікарські речовини та препарати.
Фармацевтичне виробництво

5.Л.841. Конспект лекцій з фармацевтичної хімії для студентів IV курсу медичного факультету спеціальності «Фармація».
Ч. 1. Навчально-методичне видання / Г. В. Різак. — Ужгород: Сабов А. М., 2021. — 127 с. — Бібліогр.: с. 126-127. — укр.

Розглянуто засоби, що впливають на аферентну й еферентну нервову систему, засоби, що діють переважно на адренергічні процеси, кардіотонічні, антиаритмічні засоби. Подано інформацію про лікарські засоби, що впливають на серцево-судинну систему. Особливу увагу приділено гіполіпідемічним, діуретичним засобам, а також засобам, що впливають на агрегацію тромбоцитів і згортання крові. Наведено характеристику зазначених лікарських засобів, їх класифікацію, розглянуто зв'язок між структурою та фармакологічною дією, механізми дії, а також способи одержання, методи аналізу та застосування в медицині.

Шифр НБУВ: В358794/1

5.Л.842. Мікробіологічна і санітарно-хімічна характеристика стічних вод фармацевтичного підприємства / Т. В. Гудзенко, О. Г. Горшкова, О. В. Воловач, Т. В. Бурлака, І. П. Метеліца // Мікробіологія і біотехнологія. — 2021. — № 2. — С. 40-53. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Мета роботи — оцінка стічних вод (СВ) фармацевтичного підприємства (ФП) за санітарно-мікробіологічними та хімічними показниками для визначення методу очистки та ремедіації їх від політантів і патогенів. У ході санітарно-бактеріологічних досліджень для визначення загального мікробного числа (ЗМЧ), патогенних бактерій використано класичні мікробіологічні методи. Визначення концентрації амонію, нітрату та нітрату в пробах СВ ФП проведено спектрофотометрично з використанням хімічної реакції іонів на реактив Несслера, реактив Грісса та фенолсульфидокислоти. Вміст іонів важких металів (ВМ) визначено за допомогою методу електротермічної атомно-абсорбційної спектрофотометрії (ААС) із використанням приладу «Сатурн-2», за фотометричним методом із використанням 4-аміноантипірину — фенол, екстракційно-фотометричним методом — поверхнево-активні речовини (ПАР), з застосуванням методу інфрачервоної спектрометрії — нафтові вуглеводні. Експериментально підтверджено, що ЗМЧ у пробах СВ ФП незначно перевищувало нормативний показник. Індекс бактерій групи кишкової палички та індекс *E. coli* були у межах норми. У СВ ФП виявлено патогенні бактерії *Salmonella moscow* і *Klebsiella pneumoniae*. Про забрудненість фармстоку можна судити і за перевищеною у 8,5 разу у порівнянні з гранично допустимою концентрацією (ГДК) у них іонів амонію. Результати хімічного аналізу проб СВ ФП свідчать про багатоконпонентність їх складу. З іонів ВМ було зафіксовано переважно іони цинку, міді, свинцю, хрому шестивалентного та кадмію. За виключенням іонів кадмію, концентрація іонів ВМ у 1,4 — 7,2 разу перевищувала норму ГДК. У фармстоках переважали аніонні ПАР — їх концентрація складала $8,2 \pm 0,7$ мг/дм³. Рівень фенольного та нафтового забруднення стічних вод був у порівнянні з вмістом у них аніонних ПАР мінімальним, що могло бути викликано діяльністю абсорбентних штабів бактерій-деструкторів, що володіють високою фенолокиснотворною здатністю. Встановлено, що результати санітарно-мікробіологічного та хімічного аналізу СВ ФП свідчать про їх багатоконпонентність та екологічну небезпечність — у них присутні патогенні бактерії *S. moscow* і *K. pneumoniae* і політанті різної природи: іони ВМ Cu(II), Cr(VI) і Pb(II) у концентрації $36,0 \pm 1,4$ мг/дм³, $3,0 \pm 0,4$ мг/дм³ і $14,0 \pm 0,7$ мг/дм³ відповідно, та органічні забруднювачі — фенол, нафтопродукти та аніонні ПАР у концентрації $0,003 \pm 0,0006$ мг/дм³, $0,81 \pm 0,05$ мг/дм³ і $8,2 \pm 0,7$ мг/дм³ відповідно. Рекомендовано проводити комплексну очистку СВ ФП від фенолу, іонів ВМ [Cu(II), Cr(VI), Zn(II)], нафтопродуктів, аніонних ПАР і патогенів.

Шифр НБУВ: Ж25976

5.Л.843. Обґрунтування концептуальної моделі протидії розповсюдженню та боротьбі з фальсифікованими лікарськими засобами і медичними виробами в Україні / А. С. Немченко, С. О. Лебедь // Соц. фармація в охороні здоров'я. — 2021. — 7, № 4. — С. 52-60. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Проблема фальсифікації лікарських засобів (ЛЗ) є глобальною, тому вона є актуальною для всіх країн світу. Проте ефективність боротьби з розповсюдженням фальсифікованих ЛЗ (ФЛЗ) відрізняється у різних країнах, про що свідчать дані щодо рівня фальсифікату. Забезпечення належного контролю якості ЛЗ у всіх сферах їх обігу вимагає від національних регуляторних органів системного вирішення цих актуальних проблем, передусім це стосується фармацевтичного законодавства щодо протидії поширенню ФЛЗ і медичних виробів (МВ), а також проведення ефективної державної політики у цій важливій сфері, що визначає національну безпеку держави. Мета роботи — розроблення концептуальної моделі протидії розповсюдженню та боротьбі з ФЛЗ і МВ в Україні. Використано наукові публікації вітчизняних та іноземних авторів, а також опубліковані результати комплексного анкетування фармацевтів, лікарів і населення, проведеного науковцями Національного фармацевтичного університету на

національному рівні у 2019 — 2020 рр. Використано методи системного аналізу, зокрема моделювання, систематизації та узагальнення. Розроблено концептуальну модель протидії розповсюдженню та боротьбі з ФЛЗ і МВ в Україні на підставі аналізу законодавчих і нормативно-правових документів, науково-практичних видань і результатів комплексного анкетування фармацевтичних фахівців, лікарів і населення, проведеного на національному рівні у 2019 — 2020 рр. Відповідно до визначеної стратегії концептуальної моделі встановлено основні проблеми та запропоновано шляхи їх вирішення, систематизація яких надала можливість виділити комплекс правових, організаційних і науково-освітніх заходів щодо протидії фальсифікації ЛЗ. Проведена кластеризація визначених заходів показала, що запропонована концептуальна модель включає щонайменше 30 заходів, основна частина яких (70 %) припадає на державний рівень, із них більшість належить до правових — 57 %.

Шифр НБУВ: Ж101342

5.Л.844. Особливості проведення об'єктивного структурованого практичного іспиту з дисципліни «Технологія ліків» / І. О. Ярема, М. І. Федоровська, Л. М. Грицик, А. В. Сініченко // Соц. фармація в охороні здоров'я. — 2021. — 7, № 4. — С. 14-23. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Мета роботи — висвітлення особливостей проведення об'єктивного структурованого практичного іспиту з дисципліни «Технологія ліків», проведення анкетування серед студентів для визначення основних переваг об'єктивного структурованого практичного іспиту, а також виявлення труднощів, які виникли під час підготовки і складання іспиту. Матеріали та методи роботи: білети, чек-листи для екзаменаторів і студентів, анкета, результати анкетування, аналітична та статистична оцінка одержаних даних. Вимоги до кваліфікації фармацевтичних фахівців постійно зростають. Тому розроблення нових і постійне вдосконалення існуючих методів контролю знань надає змогу підготувати конкурентоздатних фахівців нового рівня на засадах компетентного підходу. Об'єктивний структурований практичний іспит є одним із засобів контролю та оцінки якості професійно-практичної підготовки випускників, установлення її відповідності вимогам освітньо-професійної програми підготовки фахівців зі спеціальності 226 «Фармація, промислова фармація». Наведено особливості проведення об'єктивного структурованого практичного іспиту з дисципліни «Технологія ліків». Розглянуто структуру білетів за станціями 1, 2, 3, а також наведено чек-листи для екзаменаторів і студентів. Для визначення основних переваг і недоліків організації та проведення об'єктивного структурованого практичного іспиту здійснено анкетування серед випускників фармацевтичного факультету Івано-Франківського національного медичного університету. У результаті анкетування встановлено, що об'єктивний структурований практичний іспит, як один із способів контролю рівня знань і практичних навичок у здобувачів вищої освіти, забезпечує об'єктивну оцінку професійних якостей випускників. Під час анкетування студенти відзначили високий рівень організації та проведення об'єктивного структурованого практичного іспиту з дисципліни «Технологія ліків». Одночасно окреслено і труднощі, які виникали під час підготовки та складання іспиту, зокрема недостатність часу для підготовки до іспиту та змішана форма навчання впродовж року через пандемію COVID-19.

Шифр НБУВ: Ж101342

5.Л.845. Роль допоміжних речовин трометамолу та меглюміну при формуванні біофармацевтичних властивостей лікарських засобів різних фармакотерапевтичних груп / Т. А. Пальчевська, О. О. Салій, О. П. Баула, К. В. Пальчевський, О. М. Онішук // Фармацевт. журн. — 2021. — 76, № 4. — С. 64-75. — Бібліогр.: 28 назв. — укр.

На сучасному етапі розвитку фармацевтичної галузі актуальності набуває використання багатофункціональних допоміжних речовин, які є важливими компонентами фармацевтичних рецептур. Допоміжні речовини є одним із найвпливовіших біофармацевтичних факторів на терапевтичну ефективність лікарських засобів, підвищують лікувальну дію та безпеку активних фармацевтичних інгредієнтів завдяки утворенню оптимальних за складом сполук і відповідних лікарських форм шляхом хімічної модифікації молекули, яка відповідає за фармакологічну активність. Мета роботи — провести аналіз джерел літератури щодо визначення ролі трометамолу та меглюміну як біофармацевтичних факторів у лікарських засобах різних фармакотерапевтичних груп; узагальнити та систематизувати дані щодо їх впливу на біологічну доступність готових лікарських засобів. Об'єкти дослідження — трометамол та меглюмін як допоміжні речовини у складі лікарських засобів різних фармакотерапевтичних груп. У роботі використано методи системного підходу, бібліографічного, інформаційного пошуку, узагальнення й аналізу. Систематичне вивчення складу лікарських засобів Державного реєстру лікарських засобів (січень 2021 р.) показало, що хімічно модифіковані препарати на фармацевтичний ринок постачають не тільки вітчизняні виробники, а й фармацевтичні компанії з 16 країн світу. Загальна номенклатура лікарських засобів становить 82 торгові назви, з яких 66 % — із трометамолом і 34 % — із меглюміном. Значна кількість хімічно модифікованих нерозчинних та малорозчинних активних фармацевтичних інгредієнтів різних фармакотерапевтичних груп свід-

чить про суттєву роль триметамолу та меглюміну в розробці нових ефективних лікарських засобів. Таким чином, органічні амінопротонні акцептори триметамол і меглюмін — багатofункціональні допоміжні речовини, які підвищують активність діючих молекул, їх вивільнення з лікарських форм, стимулюють фармакотерапевтичну дію лікарських засобів, спрямовану на активацію захисних сил (процесу саногенезу) та компенсаторних механізмів організму і, таким чином, поліпшують фармакологічні властивості фармпрепаратів, знижують ризик виникнення побічних реакцій.

Шифр НБУВ: Ж28227

5.Л.846. Синтез та протипухлинні властивості деяких нових 3-Р-6-(5-арилфуран-2-іл-[1,2,4]триазоло[3,4-*b*][1,3,4]гіадіазолів / І. І. Мирко, Ю. І. Горак, Т. І. Чабан, І. В. Драпак, В. С. Матійчук // Фармацевт. журн. — 2021. — 76, № 5. — С. 37-49. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Одним із перспективних методів створення протипухлинних препаратів є скринінг потенційних протипухлинних агентів серед синтезованих сполук. Аналоги гетероциклів на основі нітрогену є надзвичайно важливим класом органічних речовин, які широко використовують у медичній хімії. [1,2,4] триазоло[3,4-*b*][1,3,4]гіадіазолі є одними з маловивчених і важкодоступних представників цього класу сполук. Мета роботи — синтез деяких нових похідних 3-Р-6-(5-арилфуран-2-іл-[1,2,4] триазоло[3,4-*b*][1,3,4]гіадіазолу, а також дослідження їх протипухлинної активності. Об'єктами дослідження були 3-Р-6-(5-арилфуран-2-іл-[1,2,4]триазоло[3,4-*b*][1,3,4]гіадіазолу. Склад і будову синтезованих сполук підтверджено даними елементного аналізу і ЯМР ¹H — спектроскопії. Протипухлинну активність синтезованих сполук вивчено в межах міжнародної наукової програми Національного інституту раку (Бетезда, Меріленд, США) DTP NCI (Developmental Therapeutic Program). Здійснено синтез 11 похідних 3-Р-6-(5-арилфуран-2-іл-[1,2,4]триазоло[3,4-*b*][1,3,4]гіадіазолу. Зазначені речовини одержано шляхом взаємодії 5-арилфуран-2-карбонових кислот із 5-заміщеними 4-аміно-4Н-1,2,4-триазол-3-тіолами. Первинний скринінг надав змогу виділити окремі 3-Р-6-(5-арилфуран-2-іл-[1,2,4]триазоло[3,4-*b*][1,3,4]гіадіазолі, які виявили виразну вибірку протипухлинну активність. Найактивнішими серед тестованих сполук виявилися 3 *d*, 3 *e* та 3 *j*, які було досліджено додатково під час вторинного скринінгу. Результати цих досліджень підтверджують високу протипухлинну активність зазначених сполук. Запропоновані підходи і розроблені протоколи синтезу надали змогу одержати серію нових 3-Р-6-(5-арилфуран-2-іл-[1,2,4]триазоло[3,4-*b*][1,3,4]гіадіазолів. Результати досліджень протипухлинної активності синтезованих сполук надали змогу виділити 3 високоактивні сполуки з високою протипухлинною активністю, що надає підстави вважати зазначену конденсовану систему перспективним молекулярним каркасом для дизайну потенційних протипухлинних агентів.

Шифр НБУВ: Ж28227

5.Л.847. Looking for optimal standards, criteria and KPIs of patient centricity across the biopharma industry: an overview of existing frameworks and conceptual models (Pt. 1) / O. Gorbunenko, M. Williams // Україна. Здоров'я нації. — 2020. — № 2. — С. 39-52. — Бібліогр.: 61 назв. — англ.

Біофармацевтична індустрія наразі знаходиться на шляху до пацієнт-орієнтованості, де як основні перешкоди залишаються запровадження шляхів роботи, ключових індикаторів виконання завдань і операційних моделей. На сьогоднішній день не існує будь-яких уніфікованих галузевих підходів до визначення успіху взаємодії представників галузі з пацієнтами і пацієнт-орієнтованості в цілому. Проведено літературний пошук і всебічний аналіз ресурсної бази за період 2010 — 2019 рр. для визначення і селекції рамоквих платформ, концептуальних моделей та інших дотичних ініціатив у біофармацевтичній галузі та системах охорони здоров'я, що були спрямовані на визначення ефективності та оцінку критеріїв успіху пацієнт-орієнтованості. Вибрані ресурси було в першу чергу характеризовано на предмет цільових груп, цільових стадій розвитку/еволюційних фаз продукту та запропонованих основних елементів (стандартів, атрибутів, критеріїв, ключових індикаторів виконання завдань та інших показників). Після цього було проведено глибинний контент-аналіз цих елементів, на основі якого їх було категоризовано як атрибутивні або інфраструктурні/процедурні. 192 результатів було знайдено в результаті літературного пошуку і 13 результатів було знайдено в результаті ширшого аналізу наявних ресурсів. 12 рамоквих платформ та концептуальних моделей було ідентифіковано та обрано як дотичні до тематики дослідження; 4 — з виключним фокусом на біофармацевтичну галузь і 8 — з фокусом на різних операторів охорони здоров'я, включаючи біофармацевтичну галузь. Проведений аналіз рамоквих платформ і концептуальних моделей показав їх суттєву відмінність між собою, неоднорідність і невідповідність з огляду на формат, цілі, основні завдання, цільові фази розвитку/еволюції продукту або операційного менеджменту, а також запропоновані основні елементи. Категоризація 30 основних елементів надала змогу виділити 11 як атрибутивні та 19 як інфраструктурні/процедурні елементи. Певні елементи характеризувались більшою повторюваністю у платформах і моделях, як от: відмінність і репрезентативність, обопільність, прозорість,

можливості та ресурсність для роботи з пацієнтами, значимість, ролі і відповідальність (атрибутивні елементи), цінність продукту і якісна інформація щодо продукту (інфраструктурний/процедурний елемент). Висновки: наразі це перша спроба категоризації та аналізу рамоквих платформ та концептуальних моделей пацієнт-орієнтованості, що були розроблені протягом останніх 10 років. Ці результати мають бути суб'єктом подальшого досліджень і публікацій, зокрема у частині підтвердження, валідації та ширшого впровадження певних стандартів, індикаторів впливу та/або ключових індикаторів виконання завдань щодо пацієнт-орієнтованості з боку різних організацій біофармацевтичної галузі.

Шифр НБУВ: Ж25956

Див. також: 5.Л.784

Органічні лікарські речовини та препарати

5.Л.848. Визначення термодинамічних параметрів морфоліній 2-(5-(піридиніл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетату та його домішок в умовах оберненофазової хроматографії / Б. О. Варинський // Актуал. питання фармацевт. і мед. науки та практики. — 2020. — 13, № 3. — С. 371-377. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Исследование термодинамических параметров удерживания помогает оптимизировать процесс разделения в хроматографии, а также оценить характер взаимодействия аналитов со стационарной фазой. Цель работы — установление зависимости коэффициента емкости от температуры для 5-(пиридинил)-2,4-дигидро-3Н-1,2,4-триазол-3-тион, морфоліній 2-(5-(піридиніл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетата и расчет энтальпии переноса указанных веществ из подвижной фазы в стационарную. Высокoэффективная жидкостно-хроматографическая система Agilent 1260 Infinity. Субстанции 5-(пиридинил)-2,4-дигидро-3Н-1,2,4-триазол-3-тион, морфоліній 2-(5-(піридиніл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетата. Колонка Zorbax SB-C18; 30 мм — 4,6 мм; 1,8 мкм. Температура колонки — 40 °С. Подвижная фаза состояла из воды (0,1 % HCOOH) и ацетонитрила (0,1 % HCOOH) (95: 5). Определили значение времени удержания для веществ при температурах от 30 до 70 °С и использовали для расчета коэффициентов емкости *k*. По методу наименьших квадратов рассчитали уравнение линейной зависимости *lnk* от 1/*T*. По уравнению Вант-Гоффа рассчитаны энтальпии переноса веществ. Выводы: установлены стандартные энтальпии переноса аналитов из подвижной фазы в стационарную для 5-(пиридинил)-2,4-дигидро-3Н-1,2,4-триазол-3-тиона, морфоліній 2-(5-(піридиніл)-1,2,4-триазол-3-ілтіо)ацетата. Отмечено, что исследуемые соединения имеют отрицательные значения энтальпии переноса. Это показывает преимущественный переход веществ из мобильной фазы в неподвижную.

Шифр НБУВ: Ж69485

5.Л.849. Синтез та вивчення кореляції «структура — біологічна активність» похідних 5-амінометилентіазолідинонів: автореф. дис. ... канд. фармацевт. наук: 15.00.02 / Г. О. Деркач; Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького. — Львів, 2020. — 24 с.: рис., схеми — укр.

Розроблено методи синтезу неопісаних у літературі похідних 5-амінометилентіазолідинонів як сполук із прогнозованою біологічною активністю. Встановлено, що 5-етоксис-метилентіазолідинони легко взаємодіють із такими нуклеофілами, як функціоналізовані первинні і вторинні ароматичні й аліфатичні аміни в середовищі спиртів з утворенням відповідних енамінів. При вивченні реакції амінолізу 5-етоксисметилентіазолідинонів показано можливість заміни етоксигрупи на аміногрупу шляхом використання в ролі «донора» аміаку гідрокарбонату амонію. Встановлено, що використання 3,5-диарилпіразолінів у ролі амінокомпоненти у разі взаємодії з 5-етоксисметилентіазолідинонами є ефективним підходом до дизайну піразолін-тіазолідинонових кон'югатів у контексті реалізації «гібрид-фармакофорного» підходу у створенні нових «лікоподібних молекул». Виявлено, що взаємодія (2Н-[1,2,4]-триазол-3-ілсульфаніл)-оцтової кислоти з триетилортоформіатом в ацетангідриді є двохстадійним процесом, що включає реакції гетероциклізації та конденсації за метиленактивною групою з утворенням 5-етоксисметилентіазоло[3,2-*b*][1,2,4]триазол-6-ону. Показано, що етиловий естер 5-етоксисметилентіазоло[3,2-*b*][1,2,4]триазол-6-он легко взаємодіють з аліфатичними, ароматичними та гетероциклічними амінами, а також гідрокарбонатом амонію в середовищі спиртів з утворенням відповідних енамінів. Уперше встановлено, що взаємодія 5-етоксисметилентіазоло[3,2-*b*][1,2,4]триазол-6-ону з гідразин гідратом в етанолі відбувається із рециклізацією проміжного енаміну й утворенням важкодоступного 4-(2Н-[1,2,4]триазол-5-ілсульфаніл)-1,2-дигідропіразол-3-ону. Проведено спрямований синтез 132-ох гетероциклічних сполук, серед яких уперше ідентифіковано 17 речовин із протимікробною та протигрибковою активностями, по 1-й сполуці з високою протипухлинною та протизапальною діями та 6 високо-селективних трипанодидів із задовільними токсиметричними параметрами. На основі аналізу кореляції «структура — дія» та докінгових досліджень запропоновано рекомендації до раціонального дизайну потенційних лікарських засобів для фармакотерапії

запальних станів, сонної хвороби, онкологічних та інфекційних захворювань.

Шифр НБУВ: RA446236

5.Л.850. Щодо стандартизації гліцину та тіотриазоліну в модельній суміші методом високоєфективної рідинної хроматографії / О. В. Хромильова, М. О. Авраменко, Г. Р. Німенко, Е. Ю. Гура // Актуал. питання фармацевт. і мед. науки та практики. — 2020. — 13, № 3. — С. 378-382. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Ежегодно в Україні происходит около 150 000 инсультов, более 100 000 человек умирают от нарушений кровотока в мозге. Поэтому создание новых высокоэффективных лекарственных средств (ЛС) для терапии этих патологий — актуальная задача современной фармации. Таким образом, целесообразно и актуально создание нового комбинированного препарата, в состав которого входят глицин (нейропротектор) и титриазолин (антиоксидант). Для нового комбинированного ЛС в виде таблеток необходимо разработать методы стандартизации. Для стандартизации действующих веществ в комбинированных ЛС целесообразно применять новые, более чувствительные методы анализа, в частности высокоэффективную жидкостную хроматографию (ВЭЖХ). Цель работы — разработка методики стандартизации глицина и титриазолина в модельной смеси методом ВЭЖХ. В исследованиях использовали сертифицированные субстанции глицина и титриазолина. Исследования провели с использованием хроматографа модели LC-20 Prominence Shimadzu. Использовали колонку Nupersil ODS-C18-5u, 4,6 × 250 мм, диаметр частиц — 5 мкм; элюент: водный раствор 3,4 г/л Cu_2NHSO_4 и 0,05 % трифторуксусной кислоты, скорость подвижной фазы — 1 мл/мин; аналитическая длина волны детектора — 220 нм; объем пробы — 20 мкл. В лабораторных условиях изготовили 6 серий модельной смеси глицина и титриазолина в соотношении 4:1. Попеременно хроматографировали исследуемый раствор и раствор рабочего стандартного образца, получая не менее 3 хроматограмм для каждого раствора. Установлено, что содержание глицина в модельной смеси — от 198,46 мг до 201,11 мг, а титриазолина — от 49,59 мг до 50,86 мг. Таким образом, по содержанию действующих веществ исследуемая серия модельной смеси глицина и титриазолина в соотношении 4:1 соответствует требованиям ГФУ. Выводы: в ходе исследований разработана методика стандартизации действующих веществ глицина и титриазолина в модельной смеси с помощью метода ВЭЖХ. Разработанная методика воспроизводима и точна, после валидации ее можно применять при стандартизации действующих веществ в лекарственных формах.

Шифр НБУВ: Ж69485

5.Л.851. Synthesis and properties of 2-((4-phenyl-5-((5-phenylamino-1,3,4-thiadiazole-2-yl)thio)methyl)-1,2,4-triazole-3-yl)thio)ethanoic acid and its salts / A. S. Hotsulia, S. O. Fedotov // Актуал. питання фармацевт. і мед. науки та практики. — 2020. — 13, № 3. — С. 330-336. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

Анализ научной литературы за последнее десятилетие показал, что химия 1,2,4-триазола и 1,3,4-тиадиазола вызывает большой интерес ученых всего мира благодаря множеству ценных свойств соединений данного класса. Библиосемантический анализ свидетельствует, что ядра 1,2,4-триазола и 1,3,4-тиадиазола — фрагменты ряда известных лекарственных препаратов и биологически активных соединений. Именно поэтому синтез и исследование физико-химических, биологических свойств солей и кислот, содержащих указанные гетероциклические фрагменты, актуальны и с теоретической, и с практической точки зрения. Цель работы — целенаправленный синтез 2-((4-фенил-5-((5-фениламино-1,3,4-тиадиазол-2-ил)тио)метил)-1,2,4-триазол-3-ил)тио)этановой кислоты и ее солей, а также установление физико-химических свойств синтезированных соединений; оценка биологического потенциала полученных соединений методом молекулярного моделирования. В качестве ключевого промежуточного соединения использован 4-фенил-5-((5-фениламино-1,3,4-тиадиазол-2-ил)тио)метил)-1,2,4-триазол-3-ил, который синтезирован с использованием классической методики. В результате взаимодействия соответствующего тиола с натрий монохлоридом в водной среде и с последующим подкислением кислотой этановой получена целевая кислота. Неорганические соли 2-((4-фенил-5-((5-фениламино-1,3,4-тиадиазол-2-ил)тио)метил)-1,2,4-триазол-3-ил)тио)этановой кислоты синтезированы взаимодействием указанной кислоты с натрий гидроксидом, калий гидроксидом, магниевым оксидом, кальций карбонатом или цинк сульфатом в водной среде. Для анализа полученные соли очищены кристаллизацией из метанола. Органические соли 2-((4-фенил-5-((5-фениламино-1,3,4-тиадиазол-2-ил)тио)метил)-1,2,4-триазол-3-ил)тио)этановой кислоты получены взаимодействием соответствующей кислоты с органическими основаниями (аммиак, диэтиламин, диэтилмоноэтанолламин, морфолин, пиперидин) в среде пропан-2-ола с последующим выпариванием растворителя. Для анализа синтезированные вещества очищены кристаллизацией из смеси вода — пропан-2-ол (1:1). В ходе работы оптимизирован способ получения 2-((4-фенил-5-((5-фениламино-1,3,4-тиадиазол-2-ил)тио)метил)-1,2,4-триазол-3-ил)тио)этановой кислоты. Роль реакционной среды на этом этапе выполнила вода. Установлены оптимальные условия синтеза органических и неорганических солей указанной кислоты,

их структура и физико-химические свойства. С помощью метода молекулярного докинга осуществлена предварительная оценка биологического потенциала синтезированных веществ. Выводы: в результате синтетических исследований получены 11 новых, не описанных ранее соединений. Строение, состав и индивидуальность синтезированных соединений подтверждены комплексом новейших физико-химических методов анализа.

Шифр НБУВ: Ж69485

5.Л.852. Synthesis and properties of some pyrazole derivatives of 1,2,4-triazole-3-thiol / A. S. Hotsulia, S. M. Kulish // Актуал. питання фармацевт. і мед. науки та практики. — 2020. — 13, № 3. — С. 318-323. — Бібліогр.: 13 назв. — англ.

Нитрогенсодержащие гетероциклические соединения играют важную роль в современной фармацевтической отрасли. Это связано со значительным биологическим потенциалом указанных соединений. 1,2,4-Триазол и пиразол — известные фармакофоры, которые отвечают за формирование широкого спектра активностей. Конструирование целевой молекулы с использованием 1,2,4-триазола и пиразола интересно с точки зрения доступности исходных реагентов и простоты химических превращений. Совмещение этих гетероциклов в одной молекуле позволяет увеличить возможность участия в разнообразных биологических процессах. Цель работы — исследование условий получения S-алкилпроизводных 5-(5-метилпиразол)-4-этил-1,2,4-триазол-3-тиола и изучение свойств указанных веществ. Начальный этап работы предусматривал использование диэтилоксалата, ацетона и натрия метилата как исходных веществ для постановки синтеза промежуточного продукта химического преобразования. Полученный метил 2,4-диоксопентанат на следующем этапе применен в процессе преобразования в 5-метилпиразол-3-карбогидразид при участии двойного количества гидразин гидрата. Последующая модификация молекулы предусматривала использование этилизоцианата и щелочную гетероциклизацию. Сформированный таким образом 5-(5-метилпиразол)-4-этил-1,2,4-триазол-3-тиол подвергался процессу алкилирования. Для установления состава и идентификации структуры выделенных веществ записаны ^1H ЯМР и инфракрасные спектры, а также получены качественные и количественные показатели элементного состава синтезированных структур. Индивидуальный характер присутствия веществ и степень их чистоты определены с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии с двумя видами детекции: диодной-матричной и масс-спектрометрической. Проведен синтез алкилпроизводных 5-(5-метилпиразол)-4-этил-1,2,4-триазол-3-тиола и определены оптимальные условия процесса получения указанных веществ. Подтверждено строение продуктов химического преобразования, зафиксированы результаты исследования физических свойств. Результаты докинговых исследований позволяют подтвердить перспективность выбранного направления синтетических преобразований, что дало возможность определиться с биологическим потенциалом полученных веществ. Модельные ферменты: анапластической лимфомыкиназа (код 2XP2), 14-альфа деметилазаланостерола (код 3LD6) и циклооксигеназа-1 (код 3N8Y), информация о которых использована из базы Банка данных белковых структур (PDB). Выводы: в результате молекулярного докинга получены данные, которые формируют представление про определенный уровень вероятности влияния синтезированных соединений на активность указанных ферментных структур.

Шифр НБУВ: Ж69485

Галенові препарати

5.Л.853. Визначення раціональних параметрів процесу змішування і зволоження компонентів таблетувальних сумішей / М. М. Бовт, О. О. Чепелюк, О. М. Чепелюк // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 53-61. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Для забезпечення необхідної пресованості і шпикості порошкоподібних мас, точності дозування, необхідної якості твердих лікарських форм потрібно заздалегідь провести грануляцію. У програмному комплексі Flow Vision виконано обчислювальні експерименти з визначення впливу форми, розміщення і частоти обертання швидкохідного робочого органа (чопера) у змішувачі-грануляторі на ступінь однорідності суміші для таблетування, тривалість процесу, розподіл швидкостей суміші та висоту винесення часточок. Рекомендовано збільшити кількість лопатей чопера з 4 до 8 із зміною їх кута нахилу до горизонту із 30 до 60 градусів. Вертикальне розміщення чопера на кришці обладнання збільшує кількість зустрічних потоків матеріалу, забезпечує утримання потрібної рівномірності розподілу компонентів і відсутність застійних зон. Зі збільшенням вдвічі частоти обертання чопера площа застійних зон скорочується в 3,6 разу, однак майже в 4 рази збільшується висота винесення часточок. Інтенсивність зміни цих явищ суттєво уповільнюється за збільшення частоти обертання робочого органа понад 2520 об./хв.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.854. Рідиннофазне окиснення 2-хлортолуену озоном до 2-хлорбензойної кислоти — напівпродукту для виробництва натрій диклофенаку / А. С. Бушуєв, А. Г. Галстян, В. В. Котова

впливу на процеси запровадження нормативно-правового акту розроблено модель плану його реалізації й описано основні процедури щодо застосування загальних положень документа. З урахуванням проблематики запровадження ТР на КП запропоновано конвенцію його реалізації, що регулює правила обігу КП на українському споживчому ринку.

Шифр НБУВ: Ж101342

Див. також: 5.Л.931

Високомолекулярні сполуки (полімери) та пластмаси

5.Л.859. Закономерности формирования искусственной оптической анизотропии полиметилметакрилата для поляризационного использования / А. В. Самойлов // Оптоэлектроника та напівпровідник. техніка: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 55. — С. 173-178. — Библиогр.: 9 назв. — укр.

Рассмотрены общие принципы изготовления волновых пластин. Исследована возможность формирования искусственной оптической анизотропии полиметилметакрилата (ПММА) с помощью метода его одноосной вытяжки. Изучены закономерности формирования искусственной оптической анизотропии ПММА. Измерены зависимости величин двулучепреломления одноосно вытянутого ПММА от температуры вытяжки и степени вытяжки. Измерена спектральная зависимость величины двулучепреломления. Изготовлены ахроматические и суперхроматические волновые пластины из одноосно вытянутого ПММА. Приведены спектральные характеристики фазового сдвига изготовленных волновых пластин.

Шифр НБУВ: Ж60673

5.Л.860. Закономерности формирования та біорозкладу зварних з'єднань біодеградабельних полімерів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.01 / В. В. Таланюк; Херсонська державна морська академія. — Херсон, 2020. — 22 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено формуванню та дослідженню біорозкладу зварних з'єднань біодеградабельних полімерів ПГБ (полігидроксибутират), ПЛА (полілактид), їх суміші ПГБ/ПЛА та їх найбільш розповсюдженого модифікатора — синтетичного термопластичного еластомеру (ТПЕ) блок-кополімеру СЕБС (стирол-етилен-бутилен-стирольний каучук). Досліджено особливості зварювання та біодеструкції зварних з'єднань двох найбільш досліджених біополімерів — полілактиду та полігидроксибутирату, а також їх найбільш розповсюдженого модифікатора — синтетичного термопластичного еластомеру (ТПЕ) блок-кополімеру СЕБС (стирол-етилен-бутилен-стирольний каучук). Експерименти з деградації зварних з'єднань біополімерів показали, що усі зварні шви з різною швидкістю, але розкладаються, що однак менше, особливо це суттєво для біополімеру ПГБ, швидкості деструкції вихідних біополімерів. Одержані результати надали можливість розробити технологічні рекомендації зі зварювання досліджуваних біополімерів ПГБ та ПЛА, які на сьогодні є найбільш розповсюдженими серед біополімерів та використовуються у промисловості, метою яких є формування структури їх зварних швів наближеної до вихідних біополімерів та, відповідно, аналогічними властивостями, зокрема здатністю до біодеструкції. Проведено безконтактне зварювання інфрачервоним випромінюванням корпусу каплеутворювача одноразової медичної інфузійної системи, виготовленої з модифікатора ПГБ та ПЛА — синтетичного термопластичного еластомеру (ТПЕ) блок-кополімеру СЕБС (стирол-етилен-бутилен-стирольний каучук). Результати механічних випробувань та досліджень морфології зварних швів ТПЕ СЕБС надають змогу стверджувати, що ТПЕ СЕБС має достатню здатність до зварювання для використання як модифікатор ПГБ та ПЛА з точки зору формування їх якісних зварних з'єднань.

Шифр НБУВ: РА446132

5.Л.861. Каталіз низькотемпературного піролізу полімерних відходів / Б. В. Коріненко, А. П. Ранський, О. С. Худоярова // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 27-37. — Библиогр.: 46 назв. — укр.

Розглянуто та проаналізовано сучасний ринок виробництва та переробки полімерних відходів на основі поліолефінів (ПЕВТ, ПЕНТ, ЛПЕ, ПП) а також інших полімерів ПЕТФ, ПВХ. Показано, що в Україні основним методом переробки полімерних відходів є механічний рециклінг і лише незначна їх частина спалюється разом з іншими твердими побутовими відходами з утилізацією теплової енергії та її конверсією в електричну енергію. В країнах ЄС загальний обсяг переробки пластичних відходів сягає 57 — 85 %. Зазначено, що в Україні пластичні відходи практично не переробляються за методом низькотемпературного піролізу з одержанням відновлювальних джерел енергії (газова складова, синтез-нафта, пірокарбон). Розглянуто та проаналізовано основні процеси термічної та термокаталітичної переробки органічної сировини, а саме вісбрекінг (430 – 490 °C), каталітичний крекінг (360 – 550 °C) та каталітичний піроліз (650 – 850 °C) з використанням різноманітних каталізаторів: алюмосилікатних ультрадисперсних цеолітів типу Y; природних аморфних і кристалічних цеолітів з добавками оксидів лужних металів; різних металів-каталізаторів: Ni⁰, Cu⁰, Pt⁰, Fe⁰, їх оксидних форм та солей, що надає змогу суттєво знизити температуру деструкції полімерної мат-

риці та збільшити вихід синтез-нафти або газової складової. Показано, що по хімізму процесу та технологічним параметрам низькотемпературний піроліз полімерних відходів з певним наближенням можна розглядати як термокаталітичну переробку окремих фракцій нафти (гудрон, мазут, тяжкі нафтові дистилляти і залишки) з використанням процесів крекінгу (470 – 520 °C), риформінгу (470 – 520 °C), гідрокрекінгу (245 – 465 °C). Це важливе узагальнення є теоретичною основою активного та ефективного дослідження різноманітних каталізаторів та каталітичних процесів під час піролізної переробки пластичних відходів. Перспективність, а також висока технологічна, економічна та екологічна ефективність запропонованого напрямку досліджень каталітичного низькотемпературного піролізу переробки сумішей пластичних відходів підтверджується даними з чисельних літературних джерел.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.Л.862. Особливості використання малов'язкого ньютонівського середовища в екструзійному апараті для тривимірного друку / А. Ф. Булат, В. І. Єлісєєв, Є. В. Семененко, М. М. Стадничук, Б. О. Блюсс // Доп. НАН України. — 2021. — № 6. — С. 23-31. — Библиогр.: 11 назв. — укр.

Розглянуто задачу про рух високов'язкої рідини у вузькому каналі з підігрівом, який моделює процес екструзування полімерів для тривимірного друку. Важливим елементом для цього класу задач є підбір параметрів руху полімерної маси та теплообміну з метою сталого формування виробу. Він полягає в тому, щоб трохи перегріту масу подати до відповідного місця, де вона швидко застигне, в результаті чого буде стійко зберігатися форма друкованого виробу. Як робоче середовище використовуються відповідні полімери, які мають необхідні властивості. У задачі, що розглядається, для розкриття фізичних особливостей процесу використовується ньютонівська рідина, яка за своїми властивостями є близькою до полетилентерефталату (ПЕТФ), який також застосовується в технології тривимірного друку. Задачу про рух і теплообмін сформульовано в межах теорії моделі вузького каналу з урахуванням дисипації механічної енергії. Для високов'язких рідин, навіть незважаючи на малі швидкості, врахування дисипативних членів є необхідним, оскільки великі градієнти швидкостей можуть призводити до великої величини дисипації та, відповідно, до значного зростання температури. Ця особливість виявилася надзвичайно важливою саме для такого класу задач. Для більш яскравого подання розв'язку крім однієї рідини, близької до ПЕТФ, розглянуто рух і нагрів рідини, в'язкість якої у 10 разів є меншою за в'язкість полімеру. Розв'язання проведено за методом смуг, в яких температура і, відповідно, в'язкість, що залежить від неї, приймалися незалежними від поперечної координати. Це надало можливість використовувати аналітичну залежність для швидкостей у кожній смугі, що зробило метод напіваналітичним і полетилентерефталату розв'язання задачі. Результати, одержані числово, вказують на те, що в робочому інтервалі формування (приблизно 0,1 і 0,5 м/с), дисипація дійсно значно впливає на процес. Так, для умовно малов'язкої рідини перегрів її в кінці апарату виявляється суттєвим, але може бути знятий за допомогою додаткового обдування. Для високов'язкої рідини це зробити практично неможливо, тобто така рідина не може використовуватися в апараті з розглянутими геометричними розмірами. Отже, математичне моделювання досліджуваного процесу надає можливість проводити розрахунки параметрів течії та визначати необхідні умови та, відповідно, властивості рідини для стійкого тривимірного друкування.

Шифр НБУВ: Ж22412:а

5.Л.863. Полімерні іонні рідини та іонні рідини іоноенового типу: монографія / О. С. Свердлківська, О. В. Черваков, О. О. Феденко, С. А. Кошель, Є. В. Левченко; Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет». — Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2020. — 198 с.: табл., рис. — Библиогр. в кінці розд. — укр.

Висвітлено наукові основи створення полімерних іонних рідин та іонних рідин іоноенового типу з високим рівнем іонної провідності в широкому діапазоні температур та встановлення залежностей їх фізико-хімічних властивостей від будови і зовнішніх факторів. Наведено систематизовані результати світових новітніх досліджень останніх років в області створення іонних рідин, зокрема полімерних іонних рідин, для вирішення науково-технічних, техніко-економічних і екологічних проблем хімічної та харчової технологій. Особливе місце займають поради і рекомендації обгрунтованого вибору структурно-хімічних носіїв, що забезпечують високу ефективність іонних рідин у різних сферах; прогнозування взаємозв'язку Усинтез — структура — властивостіФ, що є основою створення нової методології одержання продуктів з високим рівнем іонної провідності та синтезу високоефективних модифікаторів полімерних матеріалів.

Шифр НБУВ: ВА854704

5.Л.864. Структурна самоорганізація полімерних матеріалів різної архітектури, індукована інтенсивною пластичною деформацією: автореф. дис. ... д-ра фіз.-мат. наук: 01.04.19 / Ю. В. Возняк; Національна академія наук України, Інститут хімії високомолекулярних сполук. — Київ, 2020. — 39 с.: рис., табл. — укр.

Досліджено ефекти та фізичні явища, що зумовлюють структурну модифікацію полімерних матеріалів за умов інтенсивної пластичної деформації. Встановлено закономірності формування та еволюції структур на різних рівнях їхньої організації (нано-, мікро та макромасштаб) в полімерах різної будови (аморфних і аморфно-кристалічних) та композитах різної архітектури в результаті дії інтенсивної пластичної деформації, що реалізується за умов деформації простого зсуву і високого тиску, виявлення характеру залежності властивостей цих матеріалів від структурного стану. Визначено зміни ступеня однорідності та фрагментації елементів надмолекулярної структури, характеру орієнтаційного порядку та розподілу орієнтованих фібрил за переважними напрямками орієнтації, об'ємної частки та ступеня досконалості кристалітів при варіюванні схеми та параметрів інтенсивної пластичної деформації (інтенсивності деформації, величини накопиченої пластичної деформації, температури та швидкості деформації), способу акумуляції пластичної деформації). Встановлено закономірності впливу будови, молекулярної маси та морфології вихідних полімерів, наявності, типу та морфології нано- та мікронаповнювачів на перебіг структурних і фазових перетворень, що відбуваються в полімерних матеріалах під впливом інтенсивної пластичної деформації. Визначено комплекс фізичних і функціональних властивостей аморфно-кристалічних, аморфних полімерів та композитів, сформованих в умовах інтенсивної пластичної деформації. Створено багатofункціональні матеріали, що характеризуються унікальним поєднанням багаторазово підвищених значень твердості, міцності (за низької анізотропії останніх) та зносостійкості за умов збереження пластичності на рівні вихідних зразків та інше. Виявлено можливість формування спеціальних структур, таких як градієнтні або гібридні, під дією інтенсивної пластичної деформації. Вперше виявлено можливість загальних закономірностей та особливостей методів інтенсивної пластичної деформації за активації та керування процесами самоорганізації, на різних рівнях (нано-, мікро- та макромасштаб) структурної організації полімерних матеріалів різної будови та архітектури.

Шифр НБУВ: РА445505

5.Л.865. Maxwell fluid flow in system supplying hydrodynamically active polymer to boundary layer of streamlined object / V. G. Pogrebnyak, A. V. Pogrebnyak, I. V. Perkun // *Math. Modeling and Computing.* — 2021. — 8, № 1. — С. 58-68. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Наведено результати числового моделювання течії максвеллівської рідини в системі підведення гідродинамічно-активного полімеру до приграничного шару обтічного об'єкта. Розглянуто випадок повільної течії, коли інерційними членами можна нехтувати, а швидкості, напруження та функції течії можна записати у вигляді розкладання за числом Вейсєнберга (ЧВ) і вважати, що ЧВ менше одиниці. Встановлені особливості поведінки рідини Максвелла під час протікання з повздовжнім градієнтом швидкості та прояву при цьому ефектів пружних деформацій мають визначальне значення в розумінні процесів, які відбуваються в системі підведення полімерного розчину до приграничного шару обтічного об'єкта. Розуміння природи виникнення ефектів пружних деформацій в системі підведення надає можливість запропонувати гідродинамічний розрахунок режимів інжекції розчину полімеру на поверхню об'єкта без негативного прояву ефектів пружних деформацій. Результати числового моделювання підтвердили одержані з експериментальних рішень питання про структуру гідродинамічного поля у вхідній ділянці щільної та короткого капіляру уявлення про деформаційно-напружений стан макромолекул (елементів рідини) у збіжному потоці полімерного розчину.

Шифр НБУВ: Ж43974

Див. також: 5.Л.866

Полімери та пластмаси спеціального призначення

5.Л.866. Аналіз процесу термодинамічного зварювання поліетиленових плівок, забруднених дрібнодисперсними сипкими матеріалами / О. М. Гавва, Ю. П. Шоловій, Н. І. Магерус // *Харч. пром-сть.* — 2021. — № 29. — С. 102-111. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Наведено результати досліджень термодинамічного зварювання поліетиленових плівок, забруднених дрібнодисперсними сипкими матеріалами. Проведено моделювання процесу поширення теплоти в матеріалі при зварюванні полімерних плівок з одностороннім нагрівом, досліджено розподіл температури по товщині зварювального матеріалу та динаміку наростання температури у зварному шві для плівок різної товщини та різного ступеня забруднення.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.867. Комп'ютерна оптимізація системи охолодження пресформ для литва термопластів / Л. О. Борушак, І. О. Шуляр, Н. В. Ільків, С. В. Окрепкий // *Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу.* — 2020. — № 2. — С. 91-105. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Розглянуто проблему якісного охолодження пресформ для одержання виливків з термопластів, які характеризуються значними коефіцієнтами об'ємного і лінійного термічного розширення,

здатністю ущільнюватися в розплавленому стані. Зміна об'єму розплаву термопластів і, відповідно, якісні характеристики виробу першочергово залежать від температурного режиму пресформування. Останній передбачає необхідні температуру, швидкість нагрівання та швидкість охолодження пресформи. В свою чергу, вказані параметри частково визначають і тиск термопласту в робочому об'ємі. Швидкість нагрівання та швидкість охолодження пресформи визначається насамперед розмірами і конфігурацією каналів системи охолодження пресформи. Вдосконалення конструкції каналів системи охолодження експериментальним шляхом вимагає значних витрат матеріалів, часу та коштів. Запропоновано методику оптимізації конструкції системи охолодження пресформ з використанням комп'ютерних технологій 3D-моделювання в середовищі Solid Works та термодинамічних досліджень з використанням методу скінченних елементів у програмі ANSYS. В першій частині роботи створено декілька варіантів віртуальних моделей основних конструктивних частин пресформи для литва тонкостінного реального виробу з термопласту: матриць, пуансонів та монтажних плит. При цьому витримано основні конструктивні розміри пресформи і зроблено необхідні спрощення конструкцій (видалено надписи, клейма) з метою економії ресурсів при виконанні термодинамічних досліджень. Відмінності між моделями полягали в різній конфігурації каналів водяного охолодження — прямолинійних, V — та W-подібних. Вказані дослідження виконувались в пакеті Transient Thermal. Основним завданням цих досліджень було визначення характеру поширення теплових полів у об'ємі матриці. Вихідні дані для досліджень — температура пресформи, температура і об'ємна подача охолоджуючої рідини у всіх дослідних однакові. За результатами комп'ютерних досліджень встановлено, що у системі охолодження з W-подібними каналами охолодження виливка з термопласту відбувається найбільш рівномірно, про що свідчить конфігурація теплових полів у матриці та пуансоні. За матеріалами проведених досліджень було виготовлено пресформу. Результати випробувань підтвердили ефективність застосування комп'ютерних досліджень в технологіях литва пластмас.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.Л.868. Моделювання та оптимізація параметрів отримання газонаповнених полімерів: монографія / І. М. Кузяєв, В. І. Ситар, К. М. Сухий; Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет». — Дніпро: ДВНЗ УДХТУ, 2021. — 217 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 206-217. — укр.

Звернено увагу на особливості пінопластів на основі термопластичних і термореактивних полімерів. Наведено класифікацію й морфологію газонаповнених полімерів. Вказано властивості й використання твердих газотворювачів. Проаналізовано використання газоподібних і рідких спінюючих речовин. Проведено експериментальні дослідження процесів пороутворення та властивостей газонаповнених полімерних матеріалів. Досліджено процеси пороутворення у високов'язких і теплостійких полімерах. Подано основоположні рівняння, які використовуються при описанні процесів пороутворення.

Шифр НБУВ: ВА854692

5.Л.869. Технологія формування гідрогелевих засобів медичного призначення на основі поліакриламідів з використанням реакційноздатних поліпероксидів: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.17.06 / Н. Г. Носова; Національний університет «Львівська політехніка». — Львів, 2020. — 40 с.: рис., табл. — укр.

Теоретично обґрунтовано й узагальнено закономірності перебігу хімічних і фізико-хімічних процесів формування нових композиційних матеріалів, у яких гідрофільний поліакриламідний гелеутворюючий полімер ковалентно прищеплений до макромолекул олеофільної низькоенергетичної поверхні поліпропілену, попередньо активованої пероксидними групами. Вперше створено теоретичні основи одержання нового композиційного матеріалу за двома різними механізмами. Зокрема показано, що прищеплення гелеутворюючого полімеру до поверхні, з формуванням гідрогелю товщиною 2 ч 5 мм, реалізується через радикальну кополімеризацію комономерів (акриламід, N, N-метиленбісакриламід) й акрилату калью) ініційовану пероксидними групами в об'ємі реакційної маси та пероксидних груп, локалізованих у шарі модифікатора полімерної поверхні. Досліджений альтернативний механізм його у формуванні поліакриламідного гелеутворюючого полімеру при використанні реакцій хімічного структурування форполімерів поліакриламідів з полі-N-(гідроксиметил)акриламідів. Встановлено, що за механізмом формування гелеутворюючого полімеру шляхом радикальної полімеризації до активованої поверхні поліпропілену відбувається прищеплення уже просторово-структурованих макромолекул кополімеру завдяки включенню в їх структуру полімерних ланцюгів, ріст яких ініційований поверхневими пероксидними групами за схемою «полімеризації від» і максимальне прищеплення реалізується при конверсії мономерів більше 90 %. Показано, що процес прищеплення до поверхні тривимірної сітки гелеутворюючого полімеру під час її формування (від початку процесу до конверсії мономерів менше 90 %) реалізується незначною мірою і не є визначальним для процесу формування за

даним механізмом. Розвинуто теорію формування тривимірної сітки полімеру із закріпленням її до поліпропіленової поверхні через створення та використання математичної моделі процесу з високою прогнозуною здатністю. Проведені узагальнення надають змогу стверджувати, що формування прищепленого гідрогелевого шару за механізмом радикальної полімеризації реалізується лише у вузькому діапазоні конверсії мономерів, у якому відбувається узгодження швидкостей полімеризації ініційованої «від поверхні» та полімеризації ініційованої ініціатором з об'єму. Встановлено, що формування тривимірного каркасу за механізмом структурування форполімерів відбувається одночасно з прищепленням утворених структур до поверхні попередньо активованого та модифікованого поліакриламідом поліпропілену. Таким чином, уперше стало можливим порівняти властивості новоствореного композиційного матеріалу, одержаного за двома принципово різними механізмами, встановити залежність його властивостей від способу одержання, його якісного та кількісного складу, і розробити рекомендації щодо одержання гідрогелевого композиційного матеріалу медичного та біомедичного призначення. Проведені дослідження й узагальнення надалі змогу створити теоретичні основи нового технологічного процесу формування гідрогелевих поліакриламідних пластин із підвищеними фізико-механічними властивостями за рахунок їх армування поліпропіленовою сіткою.

Шифр НБУВ: РА446234
Див. також: 5.3.249

Каучук та гума

5.Л.870. An effect analysis of cooling water direction towards condensate oil from scrap tires / Budhi M Suyitno, Erlanda Augupta Pane, Wina Libyawati, Chatrine Jelita, Hendri Sukma, Ismail // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/6. — С. 30-37. — Бібліогр.: 40 назв. — англ.

The application of pyrolysis for the thermal decomposition of tire waste can be taken as the ideal concept to reduce and recycle tire waste. The product of the process can produce condensate oil, a typical oil that is close to crude oil properties. The critical aspect of the pyrolysis process is the design of the reactor, particularly for the condenser where the rate of heat transfer contributes to the overall quality and quantity of the produced condensate oil. This study focused on the effect of water flow direction on the condensation process of pyrolysis gas. The quantity and quality of the produced oil are examined to observe the effect of the condensation process. Two different water flow directions are tested in the process, namely, counter flow and parallel flow direction. The effect of water flow direction in the condenser clearly affects the pyrolysis process to produce the condensate oil. Based on the production quantity, the counter flow condenser is able to produce 355 ml of condensate oil while the parallel flow one merely 290 ml. Based on the quality of the produced condensate oil, the counter flow condenser is generally better than the parallel flow one where the density, flash point and viscosity are close to crude oil properties. The rate of heat transfer from the condenser to the pyrolysis gas is the main factor that contributes to the quality and quantity of the condensate oil. The average heat transfer for the counter and parallel flow is 2,728 W and 1,865 W, respectively. It can be said that using the counter flow condenser for the pyrolysis reactor can improve the quality and quantity of the condensate oil.

Шифр НБУВ: Ж24320

Лакофарбні матеріали та лакофарбні покриття

5.Л.871. Вогнезахисна ефективність епоксидного покриття інтумесцентного типу / Л. М. Вахітова, Н. А. Таран, К. В. Калафат, В. І. Бессарабов, В. І. Шологон, С. П. Придятько // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 1. — С. 143-153. — Бібліогр.: 25 назв. — укр.

Мета дослідження — вивчення термічної деградації епоксидних полімерів і нанокомпозитів на їх основі у вогнезахисному інтумесцентному покритті складу — поліфосфат амонію/меламін/пентаеритрит. Термогравіметричні дослідження здійснювали на приладі «Thermoscan-2», вогневі випробування проводили за методом «пальника Бунзена». Досліджено вплив структури епоксидної смоли як полімерної складової інтумесцентної системи на окиснювальну термодеструкцію та вогнезахисну ефективність реактивного покриття. Одержані результати надають змогу констатувати, що кращий результат продемонстрував Araldite GY 783 — епоксидна смола бісфенолів А/Ф з реакційноздатним розчинником. Вивчено термічні властивості різних епоксидних смол та нанокомпозитів на їх основі з органомодифікованим монтморилонітом. Встановлено, що монтморилоніт у складі нанокомпозиту підвищує температуру розкладання епоксидної смоли. Показано, що варіація полімерної складової інтумесцентного покриття практично не впливає на швидкість спучення, але вогнезахисна ефективність інтумесцентної композиції, що містить епоксидну смолу бісфенолів А/Ф, є вищою, ніж аналогічна характеристика для композиції на основі епоксидні смоли бісфенолу А. Встановлено, що виключення пентаеритриту з рецептури епоксидної інтумес-

центної системи зумовлює утворення більш регулярного та міцного коксового теплоізоляційного шару. Доведено, що використання додаткових, в тому числі наноструктурних антипіренів, а саме, модифікованого монтморилоніту, надає змогу підвищити вогнезахисну ефективність покриття. Одержані результати мають практичне значення для розробки нових наукових підходів конструювання матеріалів протипожежного призначення з полішеними експлуатаційними характеристиками через застосування полімерів, які забезпечують побудову термостабільного теплоізоляційного коксового шару. Шляхом низки систематичних випробувань продемонстровано, що використання наноглин і нанокмозитів на основі епоксидних смол надає змогу вдосконалити рецептури інтумесцентних покриттів з підвищеними експлуатаційними характеристиками за допомогою бюджетних нанотехнологій.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.Л.872. Закономірності формування зносостійких модифікованих епоксипластів для підвищення експлуатаційних характеристик технологічного устаткування: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.01 / Р. Ю. Неграца; Херсонська державна морська академія. — Херсон, 2020. — 25 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено розробці нових модифікованих зносостійких епоксипластів для підвищення експлуатаційних характеристик технологічного устаткування. На основі результатів дослідження процесів міжфазової взаємодії при формуванні гетерогенних систем і їх експлуатаційних характеристик запропоновано технологію їх формування з використанням ресурсозберігаючих підходів щодо конструкції захисних «гібридних» покриттів. Зазначено, що одержані результати надалі змогу створити захисні покриття з полішеними показниками адгезійної міцності (шляхом нанесення адгезійного шару) та когезійної міцності (за рахунок формування поверхневого шару). Зауважено, що розроблені матеріали доцільно використовувати у вигляді захисних покриттів з підвищеними експлуатаційними характеристиками для відновлення деталей різного функціонального призначення. Обґрунтовано, що найвищими показниками гідробразивної зносостійкості відзначається захисне покриття, яке формували послідовним укладанням бавовняної і лляної тканин, змочених епоксидною композицією, модифікованою діамінаозобензол-4'-карбоною кислотою ($q = 1$ мас. ч.) та наповненою частками синтезованої титано-алюмінієвої шихти ($q = 0,5$ мас. ч.). Коефіцієнт зносостійкості під дією гідробразивного такого покриття становить $K_3 = 1,56$, що у 1,2 разу більше за аналогічні показники модифікованого та наповненого дисперсними частками ізотропного композиту. Доведено, що механізм зношування «гібридного» захисного покриття зумовлений фізико-механічними процесами на поверхні композиту, визначальними з яких є процеси мікрорізання і пластичного деформування поверхневого шару. Розроблене зносостійке покриття, технологію його формування та нанесення впроваджено на підприємстві ТОВ «Ф. Л. П.» (м. Житомир). Зазначено, що впровадження розробленого захисного покриття надає змогу підвищити гідробразивну зносостійкість деталей у 2,0 — 2,3 разу і зменшити періодичність відновлення дефектних ділянок у 1,5 — 1,8 разу.

Шифр НБУВ: РА446469

5.Л.873. Розробка епокси-поліефірних покриттів з дисперсними та волокнистими наповнювачами для захисту технологічного устаткування: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.01 / О. С. Кобельник; Херсонська державна морська академія. — Херсон, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Дисертацію присвячено створенню нових епокси-поліефірних композитних матеріалів і покриттів на їх основі з полішеними адгезійними, фізико-механічними властивостями, гідробразивною зносостійкістю для технологічного устаткування, що працює під впливом зовнішніх факторів. Досліджено фізико-механічні та теплофізичні властивості епокси-поліефірних композитів, наповнених нано-, мікродисперсними добавками та дискретними волокнами. Експериментально встановлено оптимальний вміст наповнювачів і дискретних волокон в епокси-поліефірному зв'язуванні. За допомогою методу математичного планування експерименту оптимізовано склад основного та додаткового наповнювачів для формування покриттів функціонального призначення. Забезпечено підвищення експлуатаційних характеристик розроблених матеріалів внаслідок поліпшення міжфазової взаємодії у процесі їх формування. У результаті експериментальних досліджень розроблено композитні матеріали з нано-, мікродисперсними наповнювачами та дискретним волокном, технологію їх формування і нанесення з метою підвищення експлуатаційних характеристик деталей, які працюють в мовах впливу агресивних середовищ, знакозмієних температур. Результати роботи впроваджено на судні «Sabada» судновласної компанії «Avrey Commerce Ltd.» (Сейшельські острови) при його ремонті у Товаристві з обмеженою відповідальністю «Сігран» на території Херсонського суднобудівного судноремонтного заводу ім. Комінтерну (Україна, м. Херсон).

Шифр НБУВ: РА446470

5.Л.874. Розробка модифікованих корозійностійких полімеркомпозитних покриттів для захисту засобів транспорту: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.02.01 / О. М. Безбах; Херсонська державна морська академія. — Херсон, 2020. — 25 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено розробці нових модифікованих і наповнених мікродисперсними частками да дискретними волокнами захисних покриттів з полішеними антикорозійними властивостями для відновлення засобів транспорту. Розроблено модифіковану 4,4'-метиленбіс(2-метоксианіліном) епоксидну матрицю з полішеними у комплексі адгезійними, фізико-механічними та теплофізичними властивостями, яку доцільно використовувати у вигляді зв'язувача для захисних покриттів з метою відновлення деталей транспортної техніки. З використанням методів математичної статистики оптимізовано склад адгезійного та функціональних шарів покриттів з мікродисперсними наповнювачами та дискретними волокнами для формування покриття з полішеними антикорозійними властивостями. Використання такого покриття забезпечує у порівнянні з модифікованою епоксидною матрицею зменшення проникності агресивних середовищ у: 1,5 — 1,7 разу (при експлуатації у нафті та бензині); 1,6 — 1,8 разу (при експлуатації у морській воді, ацетоні і розчині NaOH (50 %)); 3,0 та 2,5 разу (при експлуатації у розчинах (10 %) соляної та сірчаної кислот відповідно). Підвищення хімічної стійкості покриття у порівнянні з матрицею зумовлено підвищеною його когезійною міцністю, що передбачає збільшення шляху проникнення молекул корозійних агентів під час їх дифузії у об'єм композиту за наявності добавок. Зауважено, що розроблені нові матеріали для поліпшення корозійної тривкості захисних покриттів характеризуються полішеними властивостями у порівнянні з відомими аналогами. Композитний матеріал, покриття і технологічний регламент його формування та нанесення впроваджено на підприємстві «Mechanika Rozjadow» (м. Гнезно, Республіка Польща), що надало змогу підвищити показники фізико-механічних властивостей у 1,4 — 1,6 разу, а корозійної тривкості — у 2,1 — 2,3 разу у порівнянні з традиційними захисними покриттями.

Шифр НБУВ: PA446471

5.Л.875. Тенденції розвитку реактивного вогнезахисту (огляд літератури) / Л. М. Вахітова, Н. А. Таран, К. В. Калафат // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 1. — С. 75-90. — Бібліогр.: 86 назв. — укр.

Мета роботи — виявлення основних напрямків розвитку наукових досліджень щодо розробки та вдосконалення вогнезахисних реактивних покриттів інтумесцентного типу для сталевих конструкцій. Здійснено аналіз літературних джерел, вивчення та узагальнення інформації, класифікацію та моделювання хімічних процесів. В результаті виконаних досліджень показано, що з усіх розроблених реактивних вогнезахисних систем для підвищення вогнестійкості сталевих конструкцій інтумесцентний склад поліфосфат амонію/пентаеритрит/меламін/полімер є найбільш розповсюдженим та економічно виправданим. Для зниження вартості вогнезахисних заходів необхідно удосконалення покриттів інтумесцентного типу за такими основними напрямками: підвищення вогнезахисної ефективності зі зменшенням товщини вогнезахисного шару; пролонгування терміну служби з посиленням стійкості до зовнішніх факторів; здешевлення собівартості рецептурного складу інтумесцентної фарби за рахунок використання наноматеріалів. Встановлено, що найбільш перспективними та багатфункціональними слід визнати наноглини, наноксиди металів та кременію, LDH-сполуки та їх аналоги. Присутність наноматеріалів в інтумесцентних композиціях надає змогу підвищити екологічні параметри вогнезахисної обробки за рахунок відказу від галогенових антипіренів, сполук бору, формальдегідних смол. Крім того, присутність наносполук в інтумесцентних покриттях суттєво знижує димовиділення в умовах пожежі. Одержані з літературного огляду висновки мають практичне значення для розробки нових підходів для конструювання матеріалів протипожежного призначення з полішеними експлуатаційними характеристиками через застосування наноматеріалів, що забезпечує утворення міцного вогнезахисного пінококсосового шару та забезпечує жорсткість теплоізоляційного каркасу.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.Л.876. Development of coalescents for paints and varnishes based on ionic liquids — the products of diethanolamine and inorganic acids interaction / Y. Levchenko, O. Sverdlukovska, D. Chervakov, O. Chervakov // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/6. — С. 21-29. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

This paper reports the synthesis of ionic liquids through the interaction between diethanolamine and orthophosphate and boric acids in order to establish the possibility of replacing volatile coalescents in a formulation for paints and varnishes with ionogenic compounds. The results from studying the influence of polymeric coalescents based on ionic liquids on the rheological properties of water-dispersion paints and varnishes of different nature are presented. It has been established that the synthesized coalescents could be used to modify the properties of paints and varnishes based on polyurethane and styrene-acrylic aqueous dispersions. It has been shown that the product of the interaction between diethanolamine and boric acid in aqueous solutions forms an ionogenic complex compound with a unipolar conductivity in terms of OH⁻ions. It was also established that when introduced to the formulation of water-dispersion paints and varnishes, the solutions of modifiers produce a diluting action. The influence of ionic liquids on the process of film forma-

tion of aqueous dispersions of polymers and pigmented paints and varnishes based on them was investigated. It was established that the synthesized ionogenic compounds are not inferior, in terms of their effectiveness, to the widespread conventional industrial coalescents of the Texanol type. Therefore, there is reason to assert the possibility of replacing the industrial coalescent Texanol in the formulation of pigmented water-dispersion paints and varnishes based on styrene-acrylic and polyurethane dispersions with fundamentally new synthesized ionogenic modifiers. Thus, the coatings with a coalescent based on ion liquid of diethanolamine borate have a higher level of conditional hardness, which exceeds by 17 % the hardness index of the paint made on the basis of the conventional Texanol type coalescent, without changing its decorative properties, such as color and shine.

Шифр НБУВ: Ж24320

Жири та масла, мила та мийні засоби. Воски

5.Л.877. Вміст MCPD-ефірів і ефірів гліцидолу в олійно-жирових продуктах / А. О. Демидова, С. М. Мольченко, І. В. Левчук, Т. Т. Носенко // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — № 1. — С. 135-149. — Бібліогр.: 37 назв. — укр.

Проведено порівняння вмісту MCPD-ефірів (MCPD-E) і ефірів гліцидолу (GE) в різноманітних жирах і продуктах із високим вмістом жиру. Ці речовини проявляють канцерогенну дію, генотоксичність, притуплюють фертильну функцію. Найбільший вміст MCPD-E та GE спостерігається в пальмовій олії, її фракціїях, маргаринах, риб'ячому жиру тощо. Одержані за останні роки дані щодо токсичності MCPD-ефірів та ефірів гліцидолу призвели до розуміння терміновості обмеження їх вмісту в харчових продуктах. Очікується, що з 1 січня 2021 р. Комісія Codex Alimentarius ухвалить новий Кодекс практики щодо запобігання та зменшення утворення 3-MCPD-E та GE із подальшим обмеженнями їх вмісту в жирах: 1250 мкг/кг для нерафінованих олій і рафінованої кокосової, кукурудзяної, ріпакової, оливкової, соняшникової, соєвої та пальмоядрової олій; 2500 мкг/кг для інших рафінованих рослинних олій, риб'ячого жиру та жирів інших морських організмів. Для рослинних олій і жирів, призначених для дитячого харчування, допустимий буде 750 мкг/кг. Численні дослідження показують перевищення цих ГДК у харчових жирах. Основну частину цих токсичних речовин населення споживає з випічкою, маргаринами та смаженими продуктами. Продемонстровано, що вміст MCPD-ефірів і ефірів гліцидолу в одному й тому ж виді жирів коливається в широкому діапазоні. Вагомими факторами формування MCPD-ефірів і ефірів гліцидолу є умови виробництва олійних, добування олії та переробки. Основний вплив на зростання вмісту MCPD-E та GE має дезодорування (або фізичне рафінування жирів). Такі процеси обробки їжі, як її смаження, випічка хлібобулочних виробів тощо не викликають суттєвого зростання вмісту MCPD-E та GE.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.Л.878. Problems of soapstock treatment of vegetable oil productions and their solutions / L. Sabliy, V. Zhukova, S. Konontsev, O. Obodovych, V. Sydorenko // Biotechnologia Acta. — 2021. — № 4. — С. 80-87. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Стічні води, які утворюються під час виробництва олій, містять різноманітні забруднювальні речовини, які переходять у стічні води під час перероблення сапостоків: жири й жирні кислоти та їх солі (водні розчини мила), гліцерол, фосфогліцериди, нейтральний жир, фосфатиди, протеїни, вуглеводи, забарлювальні речовини (каротин, каротиноїди, хлорофіл та ін.), речовини, які не омилюються, та воскоподібні, солі — сульфат і хлорид натрію, механічні домішки тощо. Мета роботи — дослідити процеси очищення виробничих стічних вод олійного виробництва та запропонувати ефективну технологію їх локального очищення до нормативних вимог у процесі скидання очищених стічних вод у систему водовідведення міста. Хімічне споживання кисню (ХСК) визначали за допомогою біхроматного методу, концентрацію завислих речовин — за гравіметричним методом. У процесі оброблення сапостоків карбонатом кальцію з подальшою флоатацією було одержано ефект видалення завислих речовин на 70 — 75 %, зниження ХСК — на 60 %. На основі досліджень було запропоновано технологію очищення сапостоків, що включає послідовні процеси фізико-хімічного очищення стічних вод і усереднення, підлужування карбонатом кальцію, I ступінь флоатації, коагуляція, II ступінь флоатації, окиснення пероксидом водню, фільтрацію через кварцові фільтри та адсорбцію на вугільних фільтрах. Висновки: розроблено ефективну технологію попереднього очищення сапостоків олійного виробництва. Це надасть змогу значно знизити концентрації органічних речовин та інших забруднень у сапостках, що суттєво знизить вплив таких стоків на процеси біологічного очищення стічних вод міських очисних станцій.

Шифр НБУВ: Ж100178

5.Л.879. Processing of ethanol-containing waste of oil neutralization in the technology of hand cleaning paste / I. Petik, A. Belinska, E. Kunitsia, S. Bochkarev, T. Ovsianikova, V. Kalyna, A. Chernukha, K. Ostapov, N. Grigorenko, O. Petukhova

// Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/10. — С. 23-29. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

The graphical dependence of the washing capacity of ethanol-containing soapstock on the concentration in an aqueous solution and the temperature of interaction with the polluted material has been determined. It is proposed to use a 40 % aqueous solution of ethanol-containing soapstock in the hand cleaning paste technology. This soapstock solution has a washing capacity of 92 — 98 % at the temperature of interaction with the polluted material of 25 — 40 °C. The regularity of the effect of the structurant content on the consistency of hand cleaning paste was investigated using an approximating polynomial. This made it possible to substantiate the effective concentration of carboxymethyl cellulose (0,4 — 0,6 %) and cetylalcohol (1,8 — 2,0 %) in the formulation. The obtained regression equation is useful for adjusting the content of structurants in the formulation, depending on the consumer's requirements for the viscosity of the developed detergent. A comparison of the quality indicators of the developed hand cleaning paste based on ethanol-containing soapstock with a sample of similar «Primaterra Automotive» commercial hand cleaning paste was carried out. The quality indicators of the developed paste are as follows: effective viscosity at 20 — 22 °C — 32,0 Pa-s; foaming capacity — 23 mm, foam stability — 62,0 %; washing ability — 92,0 %. It was determined that these quality indicators do not differ significantly in the developed detergent and commercial analogue. The data obtained indicate the prospects of processing ethanol-containing soapstock into the hand cleaning paste based on natural surfactants. The developed detergent due to the content of ethanol, glycerin and hydrogen peroxide has antiseptic properties, which is a competitive advantage among analogues. Such utilization of ethanol-containing soapstock makes the process of oil neutralization environmentally safe and economically viable.

Шифр НБУВ: Ж24320

Харчові виробництва

5.Л.880. Визначення втрат енергії на вході в накопичувачі м'ясних продуктів / С. Д. Беседа, І. М. Литовченко, О. І. Литовченко // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 83-93. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Мета дослідження — визначення впливу конструкції різних варіантів введення транспортної труби в горловину вакуумного котла на втрати енергії при проходженні через них рухомого м'ясного нехарчового продукту. Об'єкт дослідження — трубопровід, який приєднується до збірної ємкості і є частиною пневматичної трубопровідної системи. Методика досліджень — комп'ютерне імітаційне моделювання. В ході моделювання визначено раціональну форму введення труби в горловину збірної ємкості. Одержані результати рекомендовано використовувати в ході проектування транспортних засобів, які працюють за рахунок витіснення продукту підвищеним тиском повітря.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.881. Визначення якісних показників безалкогольного напою із соком помело та оптимізація його компонентного складу / Н. В. Попова, Т. Г. Мисюра, А. І. Гавор // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — № 27. — С. 124-134. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Швидкий ритм життя, постійні стреси, погана екологія вимагають насичення організму людини вітамінами та мікроелементами, тому варто вживати соки або безалкогольні напої (БАН), що забезпечують організм людини всіма фізіологічно активними речовинами. Введення плодівих соків до складу напоїв сприяє формуванню оригінального смаку та підвищенню харчової цінності. Вміщені в соках вуглеводи (моносахариди, пектинові речовини) спільно з мікро- та макроелементами, дубильними речовинами, органічними кислотами позитивно впливають на організм людини, зміцнюючи захисні сили і збагачуючи його енергетичний запас. Використання соків з екстрактами і настоями рослинної сировини в складі напоїв підсилює їх харчову цінність за рахунок різноманіття фізіологічно значущих речовин. Розроблено рецептурну композицію напою на основі соку помело та екстракту м'яти з покращеним вітамінним складом і надано характеристику її показникам якості. Досліджено рецептуру БАН з соком помело й екстрактом м'яти з повним аналізом впливу складових на організм людини та відповідності допустимим нормам споживання. Для цього побудовано профілограму органолептичних показників дослідних зразків напою з соком помело й екстрактом м'яти. Розраховано комплексний показник якості напою з різними співвідношеннями води, кількості соку помело та кількості екстракту м'яти. Побудовано поверхні відгуку статистичної математичної моделі залежності комплексного показника якості безалкогольного напою від кількості соку помело та кількості екстракту м'яти. З метою знаходження оптимального співвідношення компонентного складу знайдено локальний оптимум за комплексним показником якості БАН. Розв'язання складеної системи рівнянь надало

зможу встановити оптимальні параметри співвідношення компонентів напою, що забезпечило оптимальні значення комплексного показника якості. Виготовлено пробний зразок продукту з подальшим визначенням органолептичних і фізико-хімічних показників відповідно до вимог чинної нормативної документації.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.Л.882. Дослідження задачі тепломасопереносу в устале-них процесах дозрівання і сушіння сирокочених ковбас / І. М. Ощипок // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 34-41. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Досліджено задачу можливості регулювання технологічного процесу шляхом цілеспрямованого використання комплексу функціональних інгредієнтів у поєднанні з процесами тепломасопереносу. Висвітлено перспективний напрям виробництва високоякісних, безпечних для вживання харчових продуктів на основі впровадження біотехнологічних методів у м'ясній промисловості, пов'язаних зі створенням нових технологічних рішень виготовлення сирокочених ковбас, які ґрунтуються на ефективному використанні бактеріальних стартових культур, продукуючих ферментів та інших добавок. Це надає змогу знизити рН, прискорити процес кольорування і має стабілізуючу дію на консистенцію готового продукту залежно від ходу сушіння ковбас. Вивчено питання забезпечення протягом майже всього періоду сушіння ковбасних виробів складних фізико-хімічних і біохімічних змін, що викликаються тканинними ферментами і мікроорганізмами (дозрівання ковбас) з тривалістю сушіння для забезпечення рівномірного просушування всього об'єму ковбас.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.883. Дослідження прогнозованої стійкості та якості розроблених настоянок у процесі зберігання / М. П. Головка, В. В. Колесник, В. В. Полупан, Н. М. Пенкіна // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — № 27. — С. 168-181. — Бібліогр.: 26 назв. — укр.

Науково обґрунтовано доцільність використання рослинних компонентів для зниження токсичного ефекту алкогольних напоїв: розторопші плямистої (*Silybum marianum*) (шрот), естрагону (*Artemisia dracuncululus*) (свіжий), ехінацеї пурпурної (*Echinacea purpurea*) (корінь), ламінарії (*Laminaria*) (сушена), родіоли рожевої (*Rhodiola rosea* L.) (корінь), чорноплідної горобини (*Aronia melanocarpa*) (свіжа), імбиру (*Zingiber officinale*) (корінь), апельсина свіжого (*Citrus sinensis*) (шкірка), киви (*Actinidia deliciosa*) (свіже). Розроблено рецептурний склад нових настоянок зі знизеним токсичним ефектом: «RED LIGHT», «ORANGE LIGHT», «GREEN LIGHT». Розроблені настоянки характеризуються вираженим, гармонійним ароматом, м'яким, чистим та оригінальним смаком, що відповідає використаній сировині. Спираючись на вимоги нормативної документації, розраховано показник прогнозованої стійкості напоїв. Встановлено, що він становить 12 міс. Контроль змін органолептичних і фізико-хімічних показників якості розроблених зразків протягом відповідного терміну показав, що органолептичні показники якості настоянок протягом усього терміну зберігання не погіршилися; міцність та оптична густина (інтенсивність забарвлення) у настоянках протягом зберігання знизилась у межах похибки, зменшення інтенсивності забарвлення не вплине на візуальне сприйняття кольору напоїв, зниження відбулося в діапазоні, який не сприймається візуальним оглядом. Зважаючи на одержані результати досліджень, рекомендовано подовження терміну зберігання розроблених настоянок до 12 міс зі збереженням їх якості (за температури 5 — 20 °C і відносної вологості, що не перевищує 85 %, у темному приміщенні). Проведені експериментальні дослідження доводять перспективність формування споживних властивостей і розширення асортименту міцних лікєро-горілчанних виробів за рахунок використання різноманітних композицій на основі рослинної сировини.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.Л.884. Загальні технології харчової промисловості: навч. посіб. / О. А. Савченко, О. В. Грек, М. С. Ніколаєнко, О. А. Топчій, А. В. Тимчук; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: Компринт, 2021. — 293 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 289-291. — укр.

Висвітлено передумови впровадження та принципи НАССР «Hazard Analysis and Critical Control Point». Розкрито поняття, завдання та технології окремих харчових продуктів. Акцентовано увагу на ресурсозбереженні на підприємствах переробної галузі. Висвітлено механізми впливу окремих технологічних параметрів процесів виробництва на формування якості кінцевого продукту харчування на прикладі м'ясних, молочних, кондитерських та інших виробів. Подано інформацію про технології переробки м'яса, молока, гідробіонтів, зерна. Наведено параметри виробництва кондитерської продукції, макаронних виробів, олії, майонезу. Розкрито підходи до розширення асортиментного ряду за рахунок використання функціонально-технологічних інгредієнтів.

Шифр НБУВ: ВА855295

5.Л.885. Логістика потоків харчових виробництв / М. М. Хваста, В. А. Піддубний, О. І. Степанець, Ю. О. Ступак // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 128-138. — Бібліогр.: 5 назв. — укр.

Наведено узагальнення, що стосується погляду на транспортно-технологічні системи харчових виробництв як на логістичні структури. При цьому основні характеристики і показники систем визначаються технологічними вимогами, особливостями вхідних матеріальних сировинних потоків та їх наступних трансформацій у формі напівпродуктів, готової продукції, упаковок, групових упаковок, збільшених вантажних одиниць тощо. Відмічено, що реалізація напрямку підвищення продуктивності транспортно-технологічних систем харчових виробництв потребує удосконалення всіх ланок матеріальних і енергетичних потоків та інформаційного забезпечення їх взаємодій. Відзначено значимість первісного підґрунтя у формі інтелектуального забезпечення розробок новітньої техніки і можливостей (за класом точності) матеріальної бази для її виготовлення. Важливою складовою у логістичній оцінці створюваної техніки є досвід проєктантів, який має поширюватися на динаміку перехідних процесів і сучасну теорію динаміки машин з створенням новим розділом з назвою «Мехатроніка».

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.886. Матеріали міжнародної конференції, присвяченої 80-річчю Заслуженого діяча науки і техніки України, д-ра техн. наук, професора Львівського торговельно-економічного університету Івана Васильовича Сирохмана «Якість і безпечність харчової продукції і сировини — проблеми сьогодення»: [тези доп.], 25 вересня 2020 року, Львів / ред.: П. О. Куцик; Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти», Центральна спілка споживчих товариств України, Львівський торговельно-економічний університет, Білоруський торгово-економічний університет споживчої кооперації, Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», Краківський національний торговельно-економічний університет, Національний університет харчових технологій, Харківський державний університет харчування та торгівлі. — Львів: Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту, 2020. — 347 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Представлено результати теоретичних та експериментальних досліджень щодо нульового забезпечення якості та безпечності основних груп харчових продуктів й сировини. Увагу приділено управлінню якістю і безпечністю харчових продуктів, продукції громадського харчування, сільськогосподарської продукції на агропродовольчих ринках. Запропоновано шляхи поліпшення якості та безпечності харчових продуктів і методів їх контролю. Висвітлено сучасний стан та перспективи зростання виробництва органічної продукції в Україні та світі. Досліджено сучасні проблеми підготовки фахівців з товарознавчого і технологічного профілів.

Шифр НБУВ: ВА854155

5.Л.887. Метанова ферментація концентрованих стічних вод цукрозаводів / Н. О. Бублиєнко // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 94-101. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Небезпечними для навколишнього середовища є виробничі стічні води III категорії, які є найконцентрованішими на цукрозаводі, містять складні органічні та мінеральні забруднювальні компоненти. Мета роботи — дослідження процесів метанової ферментації за використання частково інактивованого анаеробного мулу. Досліди проводили на лабораторній установці (метантенг об'ємом 4 дм³ і газгольдер об'ємом 6 дм³). Вміст метану і вуглекислого газу в біогазі визначали за прискореним методом: пропусканням біогазу через 10-відсотковий розчин гідроксиду натрію. Для визначення показників бродіння (рЗСК, концентрація активного мулу тощо) використано стандартні методики.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.888. Оздоровчо-профілактичні продукти з екстрактами лікарських трав та нетрадиційної сировини: [колект.] монографія / М. М. Желіньська, В. П. Василів, Н. М. Слободянюк, М. М. Муштрук, В. В. Сарана, М. М. Гудзенко, І. В. Попова. — Київ: Ямчинський О. В., 2021. — 361 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці розд. — укр.

Наведено результати досліджень процесу екстрагування цінних компонентів з лікарських трав з метою додавання цих екстрактів і настоїв до овочевих та плодово-ягідних продуктів, які надають змогу використовувати їх в оздоровчо-профілактичних цілях. Наведено дані про можливість використання екстрактів з нетрадиційної сировини цикорію з одержанням високомолекулярного інуліну для внесення в харчові продукти і одержання оздоровчо-профілактичних властивостей в них. Розглянуто механізм дії інуліну як цукрозамінника в цикорію. Розроблено технології виробництва овочевих і фруктових напоїв з додаванням екстрактів і настоїв. Досліджено процес настоювання біологічно активних речовин з лікарської сировини та визначено критерії кольоровості та прозорості екстрактів та настоїв лікарських трав за фотокориметричним методом.

Шифр НБУВ: ВА853296

5.Л.889. Особливості застосування активного вугілля у лікеро-горілчаному виробництві / Л. В. Левандовський, Т. Г. Шендрік, А. М. Куц, Н. М. Стукальська // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — 27, № 1. — С. 188-198. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Оцінено переваги та недоліки активного вугілля (АВ) природного походження (БАУ-А), що традиційно використовується для

очищення водно-спиртових сумішей від домішок у технології горілки, запропоновано підхід зі створення різних комбінацій сорбентів з оптимальними властивостями, де низькі показники якості одного з видів АВ компенсовано високими показниками іншого вугілля. Завдяки критичному аналізу літературних джерел зроблено висновки, що АВ марки БАУ-А не повністю відповідає вимогам лікеро-горілчаного виробництва (ЛГВ), саме тому потрібен пошук альтернативних типів сорбентів і розробка додаткових вимог до АВ. Визначення властивостей АВ проведено за такими фізико-хімічними параметрами: адсорбційна активність (АА) за оцтовою кислотою; АА за йодом; АА за метиленовим блакитним; сумарний об'єм пор за водою; насипна щільність, стійкість до стирання. У результаті проведених досліджень встановлено, що перспективним для застосування у ЛГВ є підхід зі створення різних комбінацій сорбентів на базі вугілля марки БАУ-А з активним вугіллям іншого походження — кісточковим, кокосовим і АВ із викопної сировини. Низькі показники одного з видів АВ можуть бути компенсовані високими показниками іншого вугілля. Так, невисока стійкість на стирання АВ БАУ-А (51,5%) може бути компенсована за рахунок вугілля кісточкового (91,5%), кокосового (85,5%) або АВ із викопного вугілля (79%), які можна використовувати у вугільних колонках. Комбінований склад надасть змогу підвищити загальну міцність сорбенту та витримувати натиск рідини у вугільних колонках при терті вугільних часток. Композиційне АВ матиме оптимізовані сорбційні і каталітичні властивості, загальна розвинена пориста структура надасть можливість екстрагувати з водно-спиртових розчинів і утримувати в сорбуючих порах органічні домішки, які погіршують дегустаційні властивості горілок.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.Л.890. Применение моделирующих материалов при исследовании тепловых процессов переработки мясного сырья / М. Н. Смагина, С. В. Акуленко, Д. А. Смагин, А. Л. Желудков // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — 27, № 1. — С. 80-89. — Бібліогр.: 8 назв. — рус.

При проведенні досліджень по изучению процесса измельчения мясного сырья применяется смесь бентонитовая глина-опилки-вода в заданной пропорции. Однако для исследования процессов нагревания мясных фаршей подобные смеси не применялись. Предложена формула смеси бентонитовая глина-опилки-вода, моделирующая физическое строение, технологические, реологические и теплофизические свойства фарша из мяса кур. Разработаны экспериментальные стенды на базе куттера и конвекционной печи. Предложена методика оценки протекания тепловых процессов в ходе куттерования (предельная температура нагревания 12 °С не вызывает массообменных процессов (МОП) и физико-химических изменений (ФХИ) структурных элементов (СЭ)) и при запекании (предельная температура в центре 85 °С, сопровождается МОП и ФХИ СЭ). Проведенные исследования показали, что модельное тело может эффективно применяться для исследования и математического описания процесса нагревания мясных фаршей в ходе куттерования. При исследовании процессов нагревания внутренних слоев изделий из куриного фарша модельное тело не применимо (наблюдается значительное различие в физике процесса). При исследовании процесса нагревания поверхности изделий из куриного фарша модельное тело неприменимо для математического описания процесса теплообмена. График прироста температуры при нагревании поверхности изделия из мясного фарша показывает наличие точки перегиба, соответствующей температуре денатурации белков, чего не наблюдается для процесса нагревания модельного тела, характеризующего плавной линией роста. Однако, несмотря на различия в особенностях протекания теплообменного процесса, модельное тело может использоваться при определении температуры поверхности изделия в заданном временном промежутке.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.Л.891. Способи переробки плодів малопоширених плодово-ягідних культур (калини, ожини, терену, кизилу) для виготовлення купажованих соків і сиропів: метод. рек. / О. М. Литовченко, І. В. Гриник, В. В. Москалець, Т. З. Москалець, А. Г. Вовкогон, О. Б. Лісовий; ред.: В. В. Москалець; Національна академія аграрних наук України, Інститут садівництва, Інститут садівництва, Інститут садівництва. — Київ: Центр учбової літератури, 2021. — 79 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 71-78. — укр.

На основі практичних результатів розкрито способи переробки плодів малопоширених плодово-ягідних культур (калини, ожини, терену, кизилу) для виготовлення купажованих соків і сиропів у контексті здорового харчування. Розкрито значення малопоширених плодових і ягідних культур для селекційно-генетичних досліджень, промислового плодівництва та галузей переробки та виготовлення продуктів здорового харчування. Наведено класифікацію і біохімічний склад плодів малопоширених плодово-ягідних культур (кизилу, терену, калини і ожини).

Шифр НБУВ: ВА854866

5.Л.892. Функціональний напій із солодової сировини як заміник натуральної кави / Є. І. Іванов, В. В. Шутюк // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 42-52. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Об'єкт дослідження — потреби кавового ринку в Україні та світі. Попит на споживання кави та кавових напоїв зростає впродовж останніх десятиліть, ця тенденція буде зберігатись і далі. Обсяги кавового ринку обчислюються мільйонами тонн, проте за такими об'ємами споживання йдуть величезні об'єми відходів без ефективної технології утилізації. Певну частку споживачів становлять люди, які з певних причин не можуть або не хочуть вживати каву, проте шукають аналогічні за органолептичними показниками напої. Теоретично обґрунтовано проведення подальших досліджень з розробки нового типу кавового напою, який може бути представлений удосконаленням класичної технології ячмінної кави за рахунок зміни вихідної сировини. Напій буде мати наближені до кави смако-ароматичні показники та функціональні властивості.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.893. Analysis of the accumulation of amylolytic enzymes in triticale grain during malting process / M. Bayazitova, A. Kekibaeva, G. Baygazieva, E. Askarbekov, D. Zhamalova // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/11. — С. 42-50. — Бібліогр.: 29 назв. — англ.

Generalization of the results of theoretical and practical research in the production of beer showed that the rise in prices for cereals, and in particular for barley, leads to an increase in the price of malt and, accordingly, an increase in the cost of the final product — beer. In this regard, modern brewers face the acute problem of a shortage of high-quality raw materials for beer production, as well as high competition in the consumer market. The need for inexpensive raw materials for brewing beer has grown significantly. Along with malt substitutes, a new product has appeared on the brewing commodity market — triticale. It surpasses barley in terms of the total amount of extract and other chemical indicators, so the use of this culture as a raw material for the production of brewing malt is a promising direction in brewing. In this work, we selected the optimal modes of malting grain triticale varieties «Balauza 8» to a moisture content of 40 %, 42 % and 44 % and germination for 3, 4 and 5 days at temperatures of 14 °C, 16 °C and 18 °C. Based on experimental studies, it has been found that 16 °C should be considered the optimal temperature for soaking triticale grains to a moisture content of 44 %. In the studies, the optimal mode of malting was experimentally determined for 5 days at a temperature of 16 °C, which made it possible to ensure the maximum accumulation of hydrolytic enzymes. Accelerated synthesis of amylases (217,99 units) occurs due to an increase in the rate of diffusion of gibberellin-like substances to the cells of the aleurone layer. The maximum accumulation of amylolytic enzymes is observed already on the 5th day of malting, which shortens this process by 2 days in the production of malt using classical technology.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.894. Development of the juice extraction equipment: physico-mathematical model of the processes / Ye. Medvedkov, A. Nazymbekova, D. Tlevlessova, M. Shaprov, A. Kairbayeva // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/11. — С. 14-24. — Бібліогр.: 42 назв. — англ.

Multifruit juicers are designed, constructed and improved to be able to process pineapples, oranges and watermelons efficiently. Little juice manufacturers need both a small and efficient device for juice extraction for being economically concurrent compared to big corporations. The authors of the represented paper aim to present the experimental device for juice extraction, its effectiveness, and functional. This device was created using the compressive and compressive shear forces conveyed by an auger conveyor system as a working power. The juicer consists of a hopper, a screw conveyor shaft, a filter screen, a juice outlet, gearbox housing, and a motor. The analysis of the component design enabled the authors to use the data in order to identify the sizes, manufacture and assemble the machine. The authors have made a lot of tests to detect the efficiency and functionality of the presented device. Tests of the device productivity were carried out using watermelons loaded into the device both peeled and unpeeled. Percentage of juice yield, juice extraction efficiency and extraction losses were used as performance indicators. Productivity analysis results revealed that a fruit type and peel condition reliably influenced productivity indicators at the value of 1 %. The percentage of juice yield from peeled and unpeeled water-melons constituted 89,5 % and 89,7 %, respectively. Extraction efficiency constituted 96,6 % for peeled watermelons and 97,1 % for unpeeled ones. Extraction losses amounted to 2,9 % and 2,6 % correspondingly. The proposed device is easy to use and maintain, therefore, it will perfectly suit the needs of small fruit juice manufacturers and can help to get economic efficiency to the small manufacture

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.895. Development of a matrix of food industry capacity for making management decisions in the formation of sustainable development of agroecosystems / K. Andriushchenko, O. Datsii, O. Lavruk, R. Dmytrenko, I. Kutashev, I. Vinichenko, D. Mishchenko, Y. Kakhovych, K. Pivovarov, G. Ortina // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/13. — С. 16-27. — Бібліогр.: 34 назв. — англ.

A theoretical and methodological study was carried out to determine the need and features of developing a matrix of food industry capacity for making management decisions in the formation of sustainable development of agroecosystems, which will increase the operational efficiency of companies and food security of the country. The paper uses the following research methods: historical — in the process of studying modern views on understanding the importance of the agricultural sector for the economy; system analysis — when building a model of innovative business improvement. Methods of comparison and analysis of trends — the study of trends in the agricultural sector of Ukraine with the identification of important areas for improving their activities. Methods of financial analysis — for the analytical assessment of financial and economic activities of the investigated enterprises; forecasting methods — to substantiate the expected results of implementing the author's proposals in management practice. It is proposed to take into account the significant difference in the technology of their processing and production (number of advanced technologies used per 100 thousand people). The paper reveals the dependence of production technologies in agriculture on natural and weather conditions (share of technological innovation costs, %). Criteria for innovation skills in the development of agricultural engineering were proposed. The criteria were determined, which were divided into development groups. The tools for constructing a matrix of food industry capacity were substantiated. Note that for each indicator, the optimal value was determined taking into account the sensitivity factor and the rating of enterprises, which determined their place in the matrix. In the course of the study and the matrix of innovative development, the proposed technology was tested at leading domestic enterprises.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.896. Optimization of the HACCP safety control system for collagen hydrolysate production by implementing the FMEA model / A. Kazhymurat, R. Uazhanova, D. Tlevlessova, N. Zhexenbay, U. Tungyshbayeva, S. Mannino // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/11. — С. 50-60. — Бібліогр.: 45 назв. — англ.

This study was carried out to determine the impact of the HACCP control system on the safety of the final products of collagen hydrolysate production. The object of the study was equine connective tissue. Using the FMEA model, established by a three-factor assessment of the risk priority number (RPN), critical control points (CCP) in the processes of hydrolysis, inactivation of the enzyme preparation, drying and storage were identified. For two CCP, measures for continuous monitoring were identified, and critical limits were developed. For CCT 1, the calculation of optimal fermentation processes using a mathematical model for the hydrolysis of raw materials is given. The optimal values of the Neutrase enzyme, providing a maximum content of water-soluble proteins of 55,0 mg/cm³, were determined: $T = 37$ °C, dosage 5 Pa/g, $t = 210$ min. For CCP 2, to avoid protein denaturation during hydrolysis, a critical limit was developed by determining the heat inactivation point and optimum temperature. Experimental analyses show that the inactivation point of the Neutrase enzyme, estimated by the rate of FTN accumulation, which has 20 % at 60 °C, is reached at the 11th minute. As a result of the study, the effect of enzyme preparations on the safety of collagen hydrolysate was also determined. The result confirms that the Neutrase enzyme preparation had a positive effect on all safety indicators compared to the Trypsin enzyme. The optimal parameters for reducing microbiological indicators, pesticides, antibiotic and toxic metals are: $T = 40$ °C, duration 210 min, dosage of the Neutrase enzyme 5 units/Pa. The results can be used in collagen hydrolysate production to better ensure the quality and safety of the final product.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.897. Research of the performance indicator of an electromagnetic mill / O. Makarchuk, D. Calus // Техн. електродинаміка. — 2022. — № 1. — С. 50-57. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Розроблено спосіб кількісної оцінки продуктивності електромагнітного млина — пристрою, що забезпечує перетворення електричної енергії у енергію механічної взаємодії робочих елементів (жорен) з речовиною, що розмелюється/переміщується. Пропонований спосіб заснований на обробці результатів розрахунку траєкторій феромагнітних жорен електромагнітного млина, що рухаються в обертовому магнітному полі під дією електродинамічних сил і сил гідродинамічного опору та обмежені простором робочої камери. Обчислюються середні значення кількості ударів, імпульсу сили цих ударів, лінійної швидкості жорен та значення ривка. Запропонований вираз обчислення інтегрального безрозмірного показника продуктивності вираховується на підставі вищезазначених величин та надає змогу зв'язати продуктивність процесу розмелювання з конструкційними показниками індуктора млина, розмірами його робочої камери, кількістю, формою, розмірами жорен та ін. Наведено результати математичних експериментів з визначення цього показника продуктивності для електромагнітного млина з робочим об'ємом 2090 см³ та середнім значенням магнітної індукції у робочій камері 0,12 Тл. Спосіб потребує експериментального підтвердження.

Шифр НБУВ: Ж14164

5.Л.898. Two-stage degradation of solid organic waste and liquid filtrate / V. M. Hovorukha, O. A. Havryliuk, I. O. Bida, Ya. P. Danko, O. V. Shablii, G. V. Gladka, L. S. Yastremska, O. B. Tashyrev // *Biotechnologia Acta*. — 2021. — 14, № 4. — С. 70-79. — Бібліогр.: 42 назв. — англ.

Накопичення твердих та рідких органічних відходів потребує їх перероблення для розвитку енергетичних біотехнологій та запобігання забрудненню довкілля. Мета роботи — вивчити ефективність очищення фільтрату від розчинених органічних сполук за допомогою аеробного окиснення та метанової ферментації. Для визначення рН та окисно-відновного потенціалу (Eh), складу газу, вмісту коротколанцюгових жирних кислот, концентрації розчинених органічних сполук за загальним карбоном використовували стандартні методи. Порівнювали ефективність двох типів мікробного метаболізму для деградації розчинних органічних сполук фільтрату. Встановлено, що аеробне окиснення забезпечило в 1,9 разу більш ефективне видалення розчинених органічних сполук у порівнянні з анаеробною метановою ферментацією, однак вона створила умови для виходу CH_4 1 л/дм³ фільтрату (концентрація за карбоном — 1071 мг/л). Визначено необхідність оптимізації методів очищення фільтрату для підвищення ефективності процесу. Одержані результати становитимуть основу для розроблення комплексної біотехнології, що забезпечить не тільки виробництво екологічно чистого енергоносія H_2 шляхом зброджування твердих харчових відходів, але й очищення фільтрату для вирішення екологічної та енергетичної (продукування CH_4) проблеми.

Шифр НБУВ: Ж100178

5.Л.899. Ultrasonic disintegration of lignocellulose raw materials as a pre-treatment of a substrate for microbiological production of biobutanol / O. O. Tigonova, M. O. Umanskiy, V. V. Bratishko, A. V. Balabak, S. M. Shulga // *Biotechnologia Acta*. — 2021. — 14, № 5. — С. 49-55. — Бібліогр.: 15 назв. — англ.

Мета роботи — дослідження впливу ультразвукової дезінтеграції на лігноцелюлозну сировину (біомасу незернової частини ріпаку) з подальшим використанням її як субстрату для одержання біобутанолу. Для досліджень використовували штами-продуценти біобутанолу; біомасу незернової частини ріпаку *Brassica napus*. Ультразвукову дезінтеграцію лігноцелюлозної сировини виконували на спеціально створеному обладнанні. Досліджено вплив ультразвукової дезінтеграції на лігноцелюлозну сировину з подальшим її використанням для одержання біопалива за допомогою мікробіологічної конверсії. Показано можливість використання одержаних компонентів лігноцелюлози як субстрату після ультразвукової дезінтеграції для мікробіологічного синтезу біобутанолу. Встановлено, що найбільше накопичення біобутанолу (2,4 г/л) одержано за використання вмісту 50 г/л сухої речовини у середовищі та 5 хв оброблення. Зміна питомої потужності ультразвукової дезінтеграції практично не впливала на накопичення спиртів. Висновки: показано, що штами-продуценти роду *Clostridium* можуть використовувати рослинну лігноцелюлозну сировину як субстрат у процесі культивування. Встановлено, що за використання ультразвукової дезінтеграції для попередньої обробки незернової частини біомаси ріпаку накопичення біобутанолу збільшилось утричі.

Шифр НБУВ: Ж100178

Див. також: 5.Л.917, 5.Л.931, 5.П.1305, 5.П.1318

Основні процеси та апарати харчових виробництв

5.Л.900. Акваатроніка в системах подачі рідких харчових продуктів ліній пакування / М. В. Якимчук, О. М. Гавва, С. В. Токарчук, В. М. Якимчук // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 112-118. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Розглянуто можливість використання установки «Акваатронік-Фесто» як фізичної моделі, яка відображає реальні процеси подачі рідкого харчового продукту та систем керування енерговитратами. Автори за допомогою фізичної моделі «Акваатронік-Фесто» провели експериментальні дослідження та проаналізували величину споживання енергії на переміщення рідкого харчового продукту в системах подачі як функції керування енерговитратами. Наведені результати експериментальних досліджень показують залежність зміни величини місцевих опорів як функції енерговитрати системи подачі рідкого харчового продукту. За результатами досліджень доведено, що регулярні заходи з обслуговування систем подачі рідких харчових продуктів у лініях пакування забезпечують безперерйну і безвідмовну роботу насосів та іншого обладнання, а впровадження нових регульованих систем керування — зменшують енерговитрати. Одержані результати доцільно використовувати при створенні нових енергоощадних систем подачі рідких харчових продуктів на лінії пакування.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.901. Вплив фізичних параметрів середовищ на рівень летальних ефектів при вакуумуванні / К. В. Васильківський, А. В. Деренівська, І. Ф. Максименко, Є. Л. Скуйбіда // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 72-82. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Досліджено взаємозв'язки між термодинамічними параметрами перехідних процесів, часом їх здійснення, початковою температу-

рою, концентрацією сухих речовин, швидкістю зміни тисків у впливах на рівні летальних ефектів мікрофлори, присутніх в оброблюваних середовищах, концентрації розчинених газів, обмеження обмінних процесів у клітинах і системах «клітина — середовище» за рахунок осмотичних тисків при перебіку процесів вакуумування. Показано, що з точки зору інтересів досягнення летальних ефектів за рахунок таких фізичних методів, як вакуумування, різке зниження тиску, адаптабне кипіння середовищ, дискретно-імпульсні впливи, ультразвук тощо принципово необхідно хоча б контролювати такий параметр, як осмотичний тиск. Попередні дослідження за оцінкою комбінації впливів вказують на те, що осмотичний тиск у багатьох випадках має виступати як самостійний і значущий фактор впливу.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.902. Експериментальні дослідження явища статичного гідравлічного гістерезиса в дозувальному мехатронному модулі / С. В. Токарчук, Л. О. Кривоопляс-Володіна, Г. Р. Валюлін // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 119-127. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Завдання вдосконалення та розвитку машин та їх елементів є актуальним на будь-якому етапі їх життєвого циклу. Представлено дослідження параметрів роботи функціонального мехатронного модуля дозування в'язкої продукції, роботу якого засновано на основі ерліфтного об'ємного способу формування дози та використання електропневматичної системи автоматичного керування. Запропоновано виконання функціонального мехатронного модуля може застосовуватись для широкого асортименту в'язких харчових продуктів із забезпеченням високих показників якості процесу дозування.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.903. Development of a thermal-radiation single-drum roll dryer for concentrated food stuff / O. Cherevko, V. Mykhaylov, A. Zahorulko, A. Zahorulko, I. Gordienko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/11. — С. 25-32. — Бібліогр.: 28 назв. — англ.

The design of a thermal-radiation single-drum roll dryer with a combined method of heat supply, application and cutting of the dried layer of raw materials was developed. The dryer allows obtaining a powder fraction of a semi-finished product with a solids content of 3 — 5 %. Such a design solution will make it possible to obtain a high-quality semi-finished product due to low-temperature drying. The effective viscosity of the studied pastes produced by blending apple, sea buckthorn, black chokeberry, beet and pumpkin purees was determined. Adding different percentages of raw materials to apple paste increases the effective viscosity by 9 — 18 %. According to the results of the organoleptic evaluation, the sample with the following composition turned out to be the best: apple — 30 %, sea buckthorn — 20 %, black chokeberry — 15 %, beet — 15 % and pumpkin — 20 %. The drying time of the blended paste with a solids content of 45 % at a temperature of 65 °C and different layer thicknesses of application to the working surface (8, 6 and 4 mm) is 75, 60 and 56 min, respectively. All the samples of pastes have a reddish-purple color with a wavelength of 610,5 — 614,5 nm and a tone purity of 66,5 — 78,8 %. The wavelength of the dried fraction is 495 — 615,3 nm with a tone purity of 34,3 — 34,8 %, from bluish-red to bluish-purple. The brightness of the samples after drying decreases within 3 — 4 %. The obtained color change values and drying time of the samples confirm the possibility of using the improved dryer to obtain high-quality vegetable semi-finished products of the dried fraction. The experimental data will be useful in design calculations and testing of the developed dryer in order to obtain its maximum efficiency.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.904. System for detecting and analyzing textual information of product composition / V. M. Sineglazov, O. S. Kozak // *Electronics and Control Systems*. — 2021. — № 2. — С. 18-25. — Бібліогр.: 27 назв. — англ.

Обґрунтовано необхідність одержання оцінки шкоди харчових продуктів для споживачів з хронічними захворюваннями або алергією, що важливо для запобігання можливому погіршенню перебігу захворювання або усунення гострої алергічної реакції організму людини на шкідливі інгредієнти, присутні в продукті. Запропоновано використовувати етикетки та упаковку харчових продуктів як первинні джерела інформації про харчовий продукт, яка є доступною для споживача. Показано, що друкована інформація на упаковках українських харчових продуктів відповідає вимогам закону «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів», а маркування на етикетках харчових продуктів представлено у текстово-графічному вигляді. Використано зорткові нейронні мережі для текстово-графічної обробки інформації. Запропоновано та обґрунтовано структуру системи виявлення та аналізу текстово-графічної інформації складу продукції. Це розроблене мобільне програмне рішення.

Шифр НБУВ: Ж72727

Хлібопекарське виробництво

5.Л.905. Вплив продуктів переробки хеномелесу на процес черствіння дріжджових виробів / Г. П. Хомич, О. М. Горобець,

Ю. В. Левченко // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 14-21. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Досліджено вплив продуктів переробки хеномелесу на процеси чергівності виробів з дріжджового тіста, а також зміни мікробіологічної контамінації при зберіганні. Визначено раціональну концентрацію продуктів переробки хеномелесу (сік, пюре, екстракт, порошок), рекомендовано до рецептури виробів з дріжджового тіста. Дослідження показників крихкості підтверджують позитивний вплив фруктових добавок на гідрофільні властивості тіста і зумовлюють можливість пролонгованого зберігання готових виробів. Встановлено, що вироби з продуктами переробки хеномелесу характеризуються більш високими деформаційними характеристиками протягом усього терміну зберігання. Протягом п'ятиденного зберігання контрольний зразок втратив свіжість на 39 %, тоді як вироби з продуктами переробки хеномелесу — на 21 — 23 %. Результати мікробіологічних досліджень свідчать про відсутність збудника картопляної палички у виробах з використанням продуктів переробки хеномелесу. Досліджено антибактеріальні властивості продуктів переробки і підтверджено можливість зберігання готових виробів з дріжджового тіста з використанням продуктів переробки хеномелесу до п'яти діб.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.906. Дослідження силових параметрів технологічного процесу різання хлібобулочних виробів / О. Т. Велика, С. Є. Лясковська, М. Петрик // Автоматизація вироб. процесів у машинобуд. та приладобудуванні: Укр. міжвід. наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 55. — С. 34-42. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Мета роботи — дослідити вплив силових параметрів процесу різання хлібобулочних виробів на продуктивність різання та потужність обладнання. Поставлену проблему можна вирішити за допомогою експериментального дослідження залежності питомого зусилля різання від швидкості різання, часу витримки, швидкості подачі матеріалу. Актуальність роботи полягає в оптимізації енергетичних затрат і збільшенні терміну довшовичності обладнання. Методика полягає в тому, що аналіз силових параметрів процесу різання проводили на підставі експериментальних досліджень, на основі яких було побудовано математичну модель процесу різання за методом повного факторного експерименту. Побудовано математичну модель технологічного процесу різання за допомогою повного факторного експерименту та проаналізовано вплив силових параметрів на продуктивність різання та потужність обладнання. Підтверджено вплив силових параметрів на продуктивність та якість технологічного процесу різання хлібобулочних виробів. Удосконалено математичну модель процесу різання хлібобулочних виробів. Дослідження впливу силових параметрів на питоме зусилля різання надало можливість оптимізувати процес, зменшити енергозатрати та забезпечити максимальну продуктивність технологічного процесу різання. Одержані результати можуть бути використані при проектуванні нового обладнання.

Шифр НБУВ: Ж28588

5.Л.907. Обґрунтування вибору вівсяного толокна для виробництва хлібних виробів у закладах ресторанного господарства / А. О. Різник, Т. А. Сильчук, В. В. Цирульнікова, О. М. Тищенко // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — 27, № 1. — С. 199-207. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Сучасні вимоги до здорового харчування населення формують принципово нові вдосконалені технології хлібних виробів, що сприяють розширенню їх асортименту, особливо в закладах ресторанного господарства. Розширення сировинної бази, зокрема для створення безглютенових виробів, є актуальним питанням сьогодення. Фахівці хлібопекарської галузі працюють над розробленням технологій хлібобулочних виробів спеціального призначення. У зв'язку із цим актуальним є формування в асортименті хлібобулочних виробів сегмента продукції функціонального призначення з аглютенної сировини та з підвищеним вмістом корисних для життєдіяльності людини речовин. Для розвитку й удосконалення цього сегмента продуктів в Україні є достатня сировинна база та науковий потенціал. Проаналізовано ефективність використання вівсяного толокна в технології хлібобулочних виробів спеціального призначення. Досліджено фізико-хімічні показники вівсяного толокна вітчизняних виробників різних торговельних марок. Використано стандартні методики визначення технологічних показників обраної сировини. Показано, що такі показники, як масова частка вологи, кислотність, волого-, жирутримувальна та водопоглинальна здатність відповідають вимогам нормативної документації. Досліджено гранулометричний склад вівсяного толокна. Визначено вміст амінокислот і розраховано амінокислотний скор білків досліджуваної сировини. На основі узагальнених результатів проведено аналіз даних, одержаних у ході лабораторних досліджень вівсяного толокна різних вітчизняних виробників, а також розглянуто тенденції перебігу основних процесів в умовах виробництва хлібобулочних виробів із його використанням. Змодельовано технологічні властивості майбутніх виробів, визначено їх харчову, енергетичну та біологічну цінність. Підтверджено можливість використання вівсяного толокна для виробництва хлібобулочних виробів спеціального призначення в закладах ресторанного господарства.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.Л.908. Цитрати мінеральних речовин у технологічному процесі виготовлення хлібобулочних виробів / А. О. Шевченко, О. О. Галенко // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — 27, № 1. — С. 182-187. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Протягом тривалого часу для збагачення харчових продуктів мінеральними речовинами використовували в основному солі неорганічних кислот. Проте мінерали в цій формі мають низьку біологічну доступність, тому науковці все частіше вважають перспективним використання органічних сполук мінеральних речовин. Зацікавленість викликають речовини у формі цитратів, оскільки саме в такій хімічній формі вони функціонують в організмі людини. Оздоровча дія мінеральних речовин, що входять до складу фізіологічно активних сполук, пояснюється їх впливом на метаболічні процеси. У харчуванні хворих на цукровий діабет при виготовленні хлібобулочних виробів для заміни цукру використовують різні цукрозамінники. Проведено дослідження комплексного впливу цукрозамінника — фруктози та цитратів кальцію, магнію, цинку, заліза як окремо, так і в суміші, на технологічний процес виготовлення хлібобулочних виробів і властивості напівфабрикатів і готових продуктів. Тісто з фруктозою без додавання цитратів має меншу пружність, кращу еластичність і більше розріджується, що пов'язано з високою гідрофільністю фруктози. Фруктоза має меншу молекулярну масу, тому її розчини краще проникають у структуру білка. Проте внаслідок зниження в'язкості тіста з фруктозою зменшується формостійкість виробів. Перебіг процесів у тісті характеризувався кінетикою цукрів під час дозрівання тіста, властивостями водно-борошняної суспензії за допомогою амлографа, пружинно-еластичні властивості тіста вивчали за допомогою фаринографа. Встановлено, що додавання цитратів у тісто стимулює активність ферментів борошна та бродильну активність мікрофлори, що зумовлює збільшення накопичення цукрів у тісті під час його ферментації та їх збродження мікрофлорою тіста, затримує початок клейстеризації крохмалю, підвищує стабільність тістової системи. Відмічено збільшення питомого об'єму виробів на 7 — 9 %, покращання формостійкості та пористості. Значно підвищилась харчова цінність виробів із точки зору забезпечення потреб організму в мінеральних речовинах при вживанні добової норми хліба.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.Л.909. Development of technology for macaroni products based on flour of grain crops and ion-zoned water / M. Baiysbayeva, G. Iskakova, A. Izembayeva, N. Baturbayeva, F. Dikhanbayeva, G. Daribayeva // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/11. — С. 51-60. — Бібліогр.: 23 назв. — англ.

The nutritional value of food is one of the most important factors that determine the health of the population. In the macaroni market, dietary and functional products, fortified macaroni products and products of high nutritional value occupy a small segment that does not exceed 1 %. In this regard, the development of an assortment of pasta with increased nutritional value, with a directionally changed chemical composition, is relevant. In the pasta industry, an increase in the nutritional and biological value of products is achieved through the introduction of non-traditional types of raw materials and special food additives into the recipe. To reduce the deteriorating effect of corn and amaranth flour on the pasta properties of flour from durum wheat, ionized water was used with a concentration of ions of 1,000, 2,000, 3,000, 4,000 units/cm³ and ozone of 2 mg/l. It was found that ionized water has a positive effect on the properties of gluten and the quality of pasta with the addition of corn and amaranth flour. It was determined that the best quality of pasta is achieved when using ionized water with an ion concentration of 3,000 units/cm³ and ozone 2 mg/l and at dosages of amaranth flour 17,5 %, corn flour — 20 % to pasta flour. Summing up the results of the experimental study, the amount of prescription components for the production of pasta with high nutritional and biological value was optimized.

Шифр НБУВ: Ж24320

Кондитерське виробництво

5.Л.910. Вивчення амінокислотного складу органічних вафель / А. С. Ткаченко // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 7-13. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Проведено аналіз амінокислотного складу нових вафель. Рецептури вафель з начинками «Літня спокуса» та «Кокосова насолода» розроблено за допомогою методу математичного моделювання. Рецептури нових вафель відрізняються тим, що їх виготовлено повністю з органічної сировини, а борошно пшеничне замінено на рисове та гречане, також у складі вафель присутній цукор кокосовий, олія кокосова та обліпшхова, сухе молоко кокосове, порошок лимонграшу. Амінокислотний склад у зразках досліджено з застосуванням методу іонообмінної рідинно-колонкової хроматографії. У досліджуваних зразках вафель було визначено вміст білка, який склав: у вафлях «Артек» — 3,2 г/100 г; у вафлях «Літня спокуса» — 6,2 г/100 г; у вафлях «Кокосова насолода» — 4,9 г/100 г. Кращим амінокислотним складом відрізнявся зразок на основі гречаного органічного борошна. Зразок «Кокосо-

ва насолода» відрізнявся підвищенням вмісту лізину. У зразках «Літня спокуса» та «Кокосова насолода» найвищими були шкоти амінокислот (ізолейцин, фенілаланін, лейцин). Результати дослідження можуть використовуватися підприємствами кондитерської галузі для розширення асортименту органічної продукції з поліпшеними споживними властивостями.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.911. Визначення впливу шроту насіння соняшника на структурні показники тіста і фізико-хімічні показники здобного печива / В. В. Дорохович, А. М. Гуленко // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — 27, № 1. — С. 160-167. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Наведено результати досліджень щодо застосування шроту насіння соняшника в технології здобного печива. Доцільність застосування шроту насіння соняшника зумовлена тим, що здобне печиво має невелику кількість білка, майже не має харчових волокон, натомість містить велику кількість жиру та цукру. В шроті насіння соняшника міститься близько 35 % білка та 16 % клітковини. Застосування шроту насіння соняшника менш розповсюджене, ніж застосування шротів інших олійних культур. Це, ймовірно, пов'язано з наявністю хлорогенової кислоти, яка окиснюється з утворенням темнозабарвлених продуктів, які, своєю чергою, погіршують візуальне сприйняття виробів. Із метою визначення впливу шроту з насіння соняшника на структурно-механічні властивості тіста визначали граничну напругу зсуву. Встановлено, що застосування шроту в кількості до 10 % спричиняє збільшення граничної напруги зсуву тіста на 21 — 23 %, застосування шроту в кількості 20 % — до 60 %. Це може бути пояснено зміною нутрієнтного складу печива, зокрема збільшенням кількості харчових волокон. Проведено визначення граничної напруги зсуву після 1 год вилежування тіста. Доцільність проведення таких досліджень зумовлена ймовірністю ситуацій, коли тісто підлягає вимушеному вилежуванню. Встановлено, що гранична напруга зсуву в зразках тіста з дозуванням шроту 5, 10, 20 % збільшилась відповідно на 14,5, 23,9, 55,4 %, якщо порівняти з початковою. Фізико-хімічні показники розробленого печива відповідають вимогам нормативної документації. Намочуваність здобного печива зі шротом насіння соняшника є дещо нижчою у порівнянні з контролем, що пов'язано з нутрієнтним складом шроту насіння соняшника. Міцність збільшується, що, ймовірно, можна пояснити збільшенням кількості білка та харчових волокон у його складі. У процесі зберігання спостерігається збільшення вологості печива, що пояснюється рівноважною вологістю, яка є вищою за вологість випеченого печива, та зменшення дужності в контрольному зразку і в досліджуваному зразку печива. У зразках печива з дозуванням шроту 20 % спостерігається сірувате забарвлення, проте за смаковими властивостями воно не поступається контрольному зразку.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.Л.912. Дослідження поведінки неглазурованих помадних цукерок з частковою заміною цукру на полідекстрозу під час їх зберігання / О. С. Онофрійчук, О. О. Кохан, Ю. В. Камбулова, Л. В. Марцинкевич // Харч. пром-сть. — 2021. — № 29. — С. 22-33. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Наведено результати досліджень зміни фізико-хімічних і структурно-механічних властивостей неглазурованих помадних цукерок, виготовлених із 30-відсотковою заміною сахарози на полідекстрозу, під час їх зберігання. Результати досліджень показали, що часткова заміна цукру в рецептурі помадних цукерок на харчове волокно полідекстрозу позитивно впливає на збереження якості помадних цукерок у процесі зберігання. Згідно з одержаними результатами встановлено, що значення активності води, показника усихання та пластичної міцності зразків з полідекстрозою нижчі у порівнянні з контрольним зразком помадних цукерок. Використання полідекстрози в технології неглазурованих помадних цукерок має позитивний вплив на подовження терміну зберігання неглазурованих помадних цукерок і надає їм статусу харчового продукту з низьким показником глікемічності.

Шифр НБУВ: Ж29432

5.Л.913. Розвиток наукових основ ресурсозберігаючих технологій желеїної продукції: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.16 / А. Л. Фощан; Харківський державний університет харчування та торгівлі. — Харків, 2021. — 36 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено вирішенню проблеми раціонального використання структуроутворювачів різного природного походження під час створення желеїної продукції. Із цією метою запропоновано наукову концепцію дослідження: аналіз результатів теоретичного моделювання за допомогою методів молекулярної динаміки та експериментального визначення механізмів утворення структур у водяних розчинах структуроутворювачів різного природного походження, що надають змогу ґрунтовно керувати процесами драглеутворення в технологіях желеїних виробів, що призводить до ресурсозбереження та забезпечення якості желеїної продукції. Вивчено властивості розчинів і драгліл полісахаридів червоних морських водоростей, вплив різних хімічних домішок і фізичних полів на зміну цих властивостей. За допомогою методів молекулярно-динамічного моделювання одержано теоретичну модель процесу утворення структур у водяних розчинах. Доведено мож-

ливість корегування процесу драглеутворення шляхом впливу різноманітних низькомолекулярних добавок, комбінуванням драглеутворювачів і дією зовнішнього електромагнітного поля. Обґрунтовано технологічні умови використання комплексних структуроутворювачів білково-полісахаридної природи з метою одержання желеїних виробів із задалегідь встановленими властивостями. Визначено умови та терміни зберігання желеїних виробів і напівфабрикатів із використанням комплексних структуроутворювачів. Розроблено та науково обґрунтовано нові технології виробництва желеїної продукції, що надають змогу зменшити витрати структуроутворювачів. Проведено комплекс організаційно-технологічних заходів з упровадження результатів досліджень у виробництво й освітній процес.

Шифр НБУВ: РА450962

5.Л.914. Developing organic cookies with improved consumer properties using safety management approaches / A. Tkachenko, L. Guba, Y. Basova, O. Goryacheva, I. Syrokhman // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/11. — С. 41-49. — Бібліогр.: 29 назв. — англ.

In order to improve the mineral, vitamin composition, and nutritional value of flour confectionery products, new recipes for the «Flori» and «Janet» cookies baked from organic raw materials have been devised. Fully organic raw materials are used in the formulations of both products. The composition of cookies includes spelt flour, cornflour, coconut sugar, butter, dry coconut milk, sea buckthorn oil, hemp oil, lemon balm powder. The organoleptic assessment of cookies was conducted according to a 50-point scale developed by the authors of this paper. The developed samples ranked high on the tasting score: «Flori» (48.12) and «Janet» (49.25). The fat content was decreased in both samples; in the «Flori» sample — by 0,9 g/100 g, and in the «Janet» sample — by 1,2 g/100 g. The protein content increased in the samples, especially in the «Flori» cookies — by 2,3 g/100 g. The «Janet» cookie sample demonstrated the lowest energy value of 380,50 kcal/100 g. The samples were distinguished by the low content of mercury, cadmium, and arsenic. The content of all mineral elements except for sodium increased in the developed biscuits. The potassium content increased by 2,34 times in the «Flori» biscuits and by 2,29 times in the «Janet» biscuits. The calcium content in the «Flori» cookies increased by 3,13 times, in the «Janet» cookies — by 3,64 times. The content of manganese in both samples increased noticeably. Consuming the developed organic cookies makes it possible to increase the level of meeting the human body's requirements for macro — and microelements. The Ishikawa method was used to identify the main factors affecting the safety of cookies. A flowchart of cookie production was drawn up; the critical points were identified. These include the acceptance inspection of raw materials, heat treatment. The data obtained can be used by the confectionery industry to expand the range of organic products.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.915. Effect of microbial polysaccharides on the quality indicators of protein-free and gluten-free products during storage / O. Samokhvalova, Z. Kucheruk, K. Kasabova, S. Oliinyk, N. Shmatchenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/11. — С. 61-68. — Бібліогр.: 34 назв. — англ.

This paper reports a study into the effect of the microbial polysaccharides (MPS) xampan, enposan, and gelan on quality indicators during the storage of protein-free bread and gluten-free muffins. Microbial polysaccharides such as xampan, enposan, and gelan are effective structure-forming agents in gluten-free products. These hydrocolloids not only participate in the formation of the structure of dough and finished products but also affect the staling processes in gluten-free products during storage. The addition of the studied MPS leads to a slowdown in the staling processes of protein-free bread based on corn starch, as well as muffins based on wheat germ meal, during storage. It was found that in 24 hours of storage, the protein-free bread demonstrates a decrease in the moisture loss and crumbling index, as well as an increase in compressibility indicator, compared with control samples. It was also determined that gluten-free muffins with the addition of MPS lose moisture more slowly over 7 days of storage; they have lower crumbling and compressibility indices compared to the control. This is due to the high hydrophilic properties of the studied microbial polysaccharides, which can bind a significant amount of water and retain it during the storage of products. In addition, microbial hydrocolloids can envelop the gelatinized starch grains with a thin film, thereby helping inhibit the process of starch retrogradation. The samples of bread and muffins containing MPS almost did not change their appearance, color, taste, and smell during the studied shelf life, while the crumb of the examined samples demonstrated better elasticity and less crumbling. All studied MPS exhibit the same nature of the effect on the quality indicators of products during storage with xampan exerting the greatest effect and gelan — the least.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.916. Improvement of the technology of shortcrust baked semi-finished product on the basis of model functional compositions / K. Svidlo, A. Sobko, L. Karpenko, T. Gavrish // Вост.-

Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/11. — С. 61-67. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

The effect of whey protein concentrate obtained by ultrafiltration (WPC-UV), micronized flour from grain ECO products and amaranth seed fiber (ASF) on the processes of structure formation of shortcrust dough was investigated. The quality indicators of finished flour confectionery products from shortcrust pastry based on model functional compositions (MFC) have been determined. It has been established that the introduction of ASF and WPC-UV into the model functional compositions leads to an increase in the elasticity of the prototypes and to an increase in the resistance of the dough to mechanical stress. The closest in viscous-plastic characteristics to the control is a sample with a ratio of 96,2:2,0:1,8 of oat flour ECO:ASF:WPC-UV. For shortcrust pastry, the ratio 77,00:1,8:2,2 with wheat germ ECO:ASF:WPC-UV is optimal. When using the composition in a ratio of 77,00:1,8:2,2 with wheat germ ECO:ASF:WPC-UV, the adhesive stress of the dough masses decreased 2,2 times compared to the control. For the sample using ECO wheat germ, the adhesive stress of the dough masses decreased by 1,7 times compared to the control. The relationship of improved shortcrust pastry with oat flour ECO:ASF:WPC-UV in the ratio 96,2:2,2:1,6 with the surface (steel) is the smallest. The friability of a shortcrust semi-finished product with the introduction of MFC decreased by 3 — 5 %. On the contrary, the index of wetness increased with an increase in WPC-UV and ASF, which is explained by the significant content of protein substances and dietary fibers, which have a higher water-clay capacity. The study of the MFC influence on the processes of structure formation of shortcrust pastry makes it possible to significantly improve the functional and technological properties, nutritional and biological value of confectionery products.

Шифр НБУВ: Ж24320

Переробка плодів та овочів

5.Л.917. Інтенсивні технології переробки плодів та ягід / О. Ю. Шевченко, А. І. Соколенко, І. Ф. Максименко, С. М. Мироненко // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — 27, № 1. — С. 102-110. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

Оцінено можливості та перспективи використання технологій вакуумних термодинамічних трансформацій у системах переробки плодів та ягід для одержання соків, компотів, консервованих продуктів із подовженням термінів їх зберігання і цільового застосування. Підвищення виходу цільових продуктів пов'язується з режимами подрібнення, бланшування, пресування, освітлення, однак вони відносяться до макровпливів і досягли граничних значень. У дослідженні запропоновано використання мікровпливів у режимах вакуумування, за яких середовища переводяться до стану незрівноважених термодинамічних систем із швидкоплинними переходами до нових станів рівноваги. Зниження тиску забезпечує досягнення фазового переходу і зниження температури від початкової до кінцевої за рахунок генерування парової фази, різке утворення якої призводить до мікроруйнувань органічних структур і досягнень планових ефектів. Наведено матеріали теоретичних розробок на підтвердження можливостей реалізації елементів дискретно-імпульсних технологій і розрахункові дані, які стосуються оцінок енергетичних потенціалів перебігу процесів вакуумування середовищ. Скорочений час перебігу таких процесів відповідає значним потужностям і впливам. Зважаючи на позитивні впливи різних складових у способах одержання соків у процесі переробки плодів та ягід, можливо здійснити перехід до їх об'єднання у спільну технологію одночасної або послідовної дії. Розроблені теоретичні положення термодинамічних перетворень за рахунок вакуумування середовищ доповнено розробками технологій із відповідним патентним супроводженням особливостей інженерного забезпечення. Результати дослідження будуть корисними для об'єктів зі значними енергетичними потенціалами, до яких відносяться пивні затори у виробництві пива, ошпарена стружка цукрових буряків у виробництві цукру, системи низькотемпературного розварювання та оцукрювання замісів у виробництві спирту, системи для сушіння продукції тощо.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.Л.918. Оцінка харчової цінності швидкозаморожених плодово-ягідних напівфабрикатів, отриманих із використанням методів криопroteкції / Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко, С. В. Камінська // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — 27, № 1. — С. 150-159. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

На сьогодні ринок замороженої плодовоовочевої продукції активно розвивається, і в ньому значну частку складають заморожені плоди та ягоди. Харчова та переробна галузі мають досить високий потенціал для зростання обсягів такого ринку. Розвинені країни світу вже давно оцінили всі переваги низькотемпературних технологій перероблення та зберігання сільськогосподарської сировини, та, наприклад, у США заморожені продукти складають до 70 % у загальній структурі споживання, а в країнах близького зарубіжжя ця цифра становить 20 % і продовжує зростати. В Україні аналогічні показники є набагато нижчими, і це створює передумови для розвитку та розширення ринку заморожених пло-

овочевих напівфабрикатів, аби досягти з часом рівня провідних країн світу. Водночас це й нагальна потреба — плоди та ягоди швидко псуються, і тривале їх зберігання є можливим лише в замороженому стані. Якість такої продукції практично відповідає рівневі показників свіжої сировини, включаючи органолептичні властивості. На основі експериментального матеріалу з дослідження біохімічного складу заморожених плодів та ягід, зібраного з аналогічними показниками свіжої сировини, проведено оцінку одержаних за вдосконаленою технологією напівфабрикатів за критеріями вмісту в них есенціальних біокомпонентів, органолептичних показників. На підставі цього зроблено висновок про ефективність запропонованої технології одержання швидкозамороженої продукції на етапах її виробництва, зберігання та дефростації. Зроблено цілком об'єктивний висновок щодо перспектив розвитку такого ринку в Україні, виходячи зі сформованої стабільної бази сировини, в тому числі дикорослої, реальних переваг заморожування плодів і ягід перед іншими способами консервування, зростання культури харчування населення та пріоритет здоров'я їжі, а також широкої реклами для збільшення кола споживачів. А найвищої якості замороженої продукції можна досягти поєднанням штучного холоду та методів криопroteкції.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.Л.919. Adsorption properties of combined vegetable powders / Zh. Petrova, K. Samoilenko // Energy Eng. and Control Systems. — 2021. — 7, № 1. — С. 38-47. — Бібліогр.: 8 назв. — англ.

Однією із основних технологічних властивостей комбінованих рослинних порошків (КРП), одержаних із рослинної сировини, важливе значення має рівноважна вологість. Оскільки від цього показника залежить кінцевий вологовміст та енергетичні затрати на процес зневоднення. Для визначення рівноважної вологості зразків комбінованих порошків залежно від відносної вологості повітря застосовувався тензометричний (статичний) метод Ван Бамелена. В результаті досліджень одержано кінетичні криві адсорбції водяної пари моно- та КРП, які порівнювались між собою. Порівняння ізотерм адсорбції, що не дивлячись на однаковий характер цих ізотерм, які показують, що ці матеріали є капілярно-пористі колоїдні тіла та маючи однакові форми зв'язування вологи (адсорбційну, капілярну та осмотичну) в той же час суттєво відрізняються один від одного рівноважною вологістю. Під час зберігання композиційних порошків із метою збереження їхніх технологічних властивостей рекомендується підтримувати в приміщенні наступні умови: вологість повітря 60 — 70 % за температури 20 — 25 °C і герметично їх запакувати.

Шифр НБУВ: Ж44046

5.Л.920. Determining the effect of treating table beet with biopreparations before storage on its preservation / L. Pusik, V. Pusik, V. Bondarenko, L. Gaevaya, N. Lyubymova, G. Sukhova, N. Didukh, G. Slobodyanyk // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/11. — С. 23-32. — Бібліогр.: 28 назв. — англ.

The study reported here aimed to explore the preservation of table beet depending on its treatment with bio preparations before storage in order to prolong its shelf life. The effect of aqueous solutions of the biopreparations Phytosporine and Gamair in concentrations of 0,2, 0,3, and 0,5 % on the intensity of quality loss by beetroots during storage was investigated. It was found that the treatment with the bio preparations reduced the total weight loss by the roots Zepo F1 by 7,9 — 10,3 %, Carillon F1 — by 6,8 — 7,7 %. The daily weight loss by untreated beetroots due to the damage induced by microorganisms ranged from 0,08 ± 0,01 % at a storage temperature of 1 ± 1 °C to 0,1 ± 0,01 % at a storage temperature of 15 ± 1 °C, respectively. The sugar content in beetroots non-treated with bio preparations decreases during storage by 21,6 — 25,0 %. Treating beetroots with a 0,3 % solution of Phytosporine reduces sugar losses over 150 days at a storage temperature of 1 ± 1 °C by 3,7 — 6,5 %; with a 0,3 % Gamair solution — by 8,8 — 12,8 %. The loss of vitamin C ranged from 39,4 % to 41,2 % relative to the initial content in the control. The treatment with Phytosporine reduced the loss of vitamin C to 17,4 % in Zepo F1, and 25,4 % — in Carillon F1; with Gamair — to 28,0 and 29,3 %, respectively. At a storage temperature of 15 ± 1 °C, the content of vitamin C decreased by 1,5 — 1,8 times over 90 days. It was established that the preservation of table beet depends on the shape of a root. At a storage temperature of 1 ± 1 °C, the weight loss by cylindrical beetroots is 5,1 %, rounded shape — 5,4 %. The yield of marketable products ranges from 74,2 to 82,9 % for the Carillon F1 hybrid, and for Zepo F1 of a round shape — 73,3 — 80,5 % depending on the storage temperature. The technique of treating table beet before storage with bio preparations allows using Phytosporine and Gamair for post-harvest treatment of vegetable raw materials. When devising new, low-cost, environmentally friendly, and affordable technologies, this is an important tool.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.921. Determining the kinetic and energy parameters for a combined technique of drying apple raw materials using direct electric heating / O. Savoiskyi, V. Yakovliev, V. Sirenko

// Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/11. — С. 33-41. — Бібліогр.: 30 назв. — англ.

The development of technology and drying equipment tackles a trine task: to intensify drying processes, to save energy, to ensure that proper product quality is achieved. This issue is resolved by modern advancements by supplying thermal energy throughout the entire sample volume. The simplest option among the known techniques is to heat wet raw materials by passing an electric current directly, with an external blowing by a hot heat carrier. This paper reports an experimental study of the combined process of drying apple raw materials using direct electric heating. The influence of control factors such as the field intensity and a heat carrier temperature on the kinetic parameters of the process has been determined, namely: the duration of the combined drying of apples, the rate of moisture removal, and a change in the temperature of the sample. It was established that the application of additional electric heating with an electric field intensity of 20 — 40 V/cm during convective drying with a heat carrier temperature of 25 — 55 °C reduces the duration of apple dehydration by 3 — 5 times. Permissible limits for changing the combinations of basic technological parameters have been determined, as well as the rational modes for treating raw materials in order to ensure the predefined quality of finished products. Such combinations of technological parameters of heating, in particular the intensity of the electric field and air in the dryer, are 30 V/cm + 40 °C, and 25 V/cm + 55 °C. The energy parameters of the proposed combined technique of drying apple raw materials have been determined. It was established that the specific energy consumption for the removal of 1 kg of moisture at direct electric heating is 2,350 — 2,400 kJ/kg (0,66 kWh/kg). The study performed could provide a prerequisite for devising an energy-efficient technique for the combined drying of fruit and vegetable raw materials using direct electric heating.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.922. Development of temperature regime of storage of frozen black currants / N. Osokina, K. Kostetska, O. Herasymchuk, H. Tkachenko, H. Podpriatov, L. Pusik, N. Falendysh, I. Bobel, K. Belinska // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/11. — С. 33-40. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

The process of ice formation in the pericarp of black currant depends on the pomological variety, the degree of ripeness of the fruit, and the method of freezing. During the slow and fast freezing of black currant, four ranges of fruit cooling temperatures are distinguished: 1) from the temperature of the fruit to the temperature of initiation of ice formation; 2) from the temperature of the front (initiation) of ice formation to the lowest possible temperature of the fetal mesocarp; 3) from the lowest possible temperature of the mesocarp to the lowest temperature of the fetal endocarp; 4) from the lowest possible endocarp temperature to fetal freezing temperature. Fast freezing boosts cooling, freezing and freezing from 37 min. (slow) up to 5,6 min. due to a halving of the temperature of initiation of ice formation, an increase of 1,3 times in the rate of heat extraction and an increase in the freezing temperature from — 2 — 24 °C (slow) to —20,8 °C. It is scientifically substantiated that the temperatures of freezing fruits significantly change the general existing recommendations (not higher than —18 °C) regarding the storage conditions of black currant fruits: with quick freezing, not higher than —21 °C, with slow freezing, not higher than —24 °C. The formation of the properties of black currant occurs during the growing season under various agro-climatic conditions and affects the parameters of ice formation indicators. The marketable condition, quality and organoleptic characteristics of black currant fruits depend on the method of freezing. The advantages of fast freezing of black currant fruits in a quick-freezing chamber with forced air circulation at a speed of 1,5 — 2,5 m/s at a temperature of —30 — —32 °C in comparison with slow freezing in freezers at a temperature of —20 have been established — —22 °C.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.923. Development of the design and determination of mode characteristics of block cryoconcentrators for pomegranate juice / O. Burdo, I. Bezbakh, A. Zykov, Y. Fatieieva, D. R. Pour, P. Osadchuk, I. Mazurenko, Zh. Shao, L. Phylipova // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/11. — С. 6-14. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

The designs of cryoconcentrators of block type BV-2 and BL-20 have been developed. The influence of design and operating parameters on the kinetics of freezing of pomegranate juice was investigated. A decrease in the operating temperature of the refrigeration unit contributes to a more intensive growth of the ice block. When the temperature of the coolant decreases by 1,2 times, the productivity of the BV-2 unit increases by 27 %, and of the BL-20 unit by 12 %. For BL-20, an increase in the initial concentration by 3 times leads to a decrease in productivity by 2,5 — 1,5 times. The influence of the temperature of the coolant and the initial concentration of the juice on the rate of concentration change has been determined. At low initial concentrations of solutions (10 — 15 %), a sharp increase in concentration is observed at the final stage of freezing. The dry matter content of the juice is increased by 16 % at high

concentrations, only 4 %. The kinetics of the ice block separation process has been studied. At the first stage (duration 10 — 15 minutes), the concentration of effluents is 2 — 3 % higher than the concentration of the solution. On the second, increases by 6 — 10 %. In the third stage, there is a monotonous decrease in effluent concentration (2,5 %/hour). The results of experimental modeling are generalized. The obtained equation in similarity numbers allows calculating the mass transfer coefficients with an error of no more than 20 %. The developed designs of the BL-20 and BV-2 cryoconcentrators are semiindustrial units. With block cryoconcentration, a concentration of pomegranate juice of 47° Brix was achieved, which is higher than in traditional devices. The results obtained can be applied for further development and creation of industrial plants with optimal improved product parameters.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.924. Devising a method to improve the accuracy of maintaining the pre-set temperature and humidity conditions at a vegetable storage facility under a food storing mode / P. Kachanov, O. Yevseienko, N. Yevsina // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/2. — С. 89-98. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

A vegetable storage facility is an energy-consuming object with distributed parameters. The quality of product storage depends on the microclimate in the vegetable storage facility: current temperature, humidity, and carbon dioxide level. Existing temperature controllers in a vegetable storage facility use a two-position law of control, which leads to the consumption of excess energy and product spoilage. The purpose of the study is to improve the work of the controller in the process of product storage at the storage phase due to closing the two-position controller through feedback in the form of a first-order aperiodic link. To achieve the goal, the procedure for calculating the transfer function of a control object through the equation of thermal balance was used. This procedure made it possible to take into consideration the parameters of a vegetable storage facility: the area and the type of thermal insulation material of floorings, the weight, and the type of a stored product, as well as thermal energy supplied to the vegetable storage facility. Based on the heat balance equation, the nature of the operation of controlling elements, transfer functions of a vegetable storage facility without a product, and the vegetable storage facility filled with a product, were calculated. The heat model of a vegetable storage facility was constructed in the MATLAB Simulink environment (USA) to check the algorithms of the temperature field control. The product storage for 180 days with changes in the daily temperature of outdoor air from minus 8 °C to plus 2 °C and changes in humidity from 50 to 100 % was modeled. According to the results of modeling, it is possible to conclude that the addition of an aperiodic link to the feedback of the two-position controller will enable taking into consideration the inertia of a control object. This allows decreasing the maximum error in control of self-oscillations to 0,15 °C and decreasing the total operation time of controlling elements by 13 %.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Л.925. Processes of heat and mass transfer during drying of red beetroot / Zh. Petrova, K. Samoilenko, V. Vishnevsky // Energy Eng. and Control Systems. — 2020. — 6, № 2. — С. 81-87. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Основною сировиною, яка має високий вміст бетаніну з антиоксидантними властивостями, є червоний столовий буряк. Важливим акцентом при переробці антиоксидантної сировини за методом сушіння є зниження енергозатрат на процес зневоднення, максимальне збереження біологічно активних речовин і зниження собівартості кінцевого продукту. Сушіння — це складний і енергоємний процес. Тому для оптимізації витрат енергії при сушінні та підбору раціональних режимів зневоднення необхідно застосувати розрахунковий аналіз тепломасообміну на базі адекватних математичних моделей. Застосування математичної моделі тепломасопереносу А. В. Ликова надало можливість побудувати відповідний числовий алгоритм для моделювання цього процесу, виконати числові дослідження процесу конвективного сушіння столового буряка. Розрахункові та експериментальні результати порівнюються. Вцілому, порівняння результатів числового моделювання процесів конвекційного сушіння зразка столового буряка з експериментальними результатами показало їх достатньо задовільне якісне узгодження. Розрахункова модель може використовуватися для наближеного визначення характеристик процесу сушіння столового буряка, зокрема часу, необхідного для сушіння. Одержані результати калориметричних досліджень надають можливість стверджувати, що за правильно підібраних композицій вони не лише стабілізують компоненти нативної сировини, а й відбувається інтенсифікація процесу сушіння зі зменшенням енерговитрат на процес.

Шифр НБУВ: Ж44046

Див. також: 5.П.1294

Виробництво м'яса та м'ясних продуктів

5.Л.926. Devising techniques for reinforcing glued sausage casings by using different physical methods / V. Onishchenko,

A. O. Pak, A. Goralchuk, L. Shubina, V. Bolshakova, S. Inzhyants, A. V. Pak, O. Domanova // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/11. — С. 6-13. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

This paper has substantiated the development and rationalization of techniques to manufacture sausage casings from natural raw materials with predefined functional and technological properties. It is noted that the issue related to the rational utilization of intestinal raw materials and the improvement of the production economic profitability could be resolved by implementing effective technologies of glued intestinal sausage casings. The strength has been investigated of the reinforcing seam between the layers of intestinal membranes obtained by such techniques as the local tanning, local thermal coagulation resulting from passing an electric current through wet raw materials, local thermal coagulation due to the arc discharge through dried raw materials. The rational concentration of tannin in tanning solution has been determined, at which it is recommended to make a reinforcing seam on glued intestinal casings by means of local tanning. A value of the breaking load for the reinforcing seam made by using local electric currents has been derived, which is 14 N/m. A 4,7-time increase in the breaking load has been established to occur, compared to the control sample. A value of the breaking load for the reinforcing seam obtained by applying an arc discharge has been found, which is 18 N/m. It was noted that the breaking load had increased compared to the control sample. Working bodies for an installation were designed aimed at reinforcing glued sausage casings by such techniques as local tanning; local thermal coagulation resulting from passing an electric current through wet raw materials; local thermal coagulation as a result of arc discharge through dried raw materials. It is noted that the advantages of techniques for the reinforcement of glued sausage casings are the high breaking load and the effective utilization of raw materials.

Шифр НБУВ: Ж24320

Виробництво молока та молочних продуктів

5.Л.927. Біотехнології багатоконпонентних заквашувальних препаратів та кисломолочних продуктів: монографія / О. А. Савченко, С. Г. Даниленко, О. І. Потемська, О. М. Очколяк; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: Компринт, 2021. — 186 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 128-153. — укр.

Наведено інформацію про скринінг штамів молочнокислих, біфідо- та пропіоновокислих бактерій. Описано інноваційні заквашувальні комбінації для ряжанки та кисломолочного продукту змішаної ферментації. Наведено параметри та режими біотехнології бактеріальних препаратів для виробництва ферментованих молочних продуктів. Увагу приділено технологічним заходам для забезпечення максимального розвитку компонентів багатощтамових бактеріальних препаратів.

Шифр НБУВ: ВА855294

5.Л.928. Науково-практичні аспекти технології сиркових виробів із зерновими інгредієнтами: монографія / О. А. Савченко, О. О. Онопрійчук, О. В. Грек; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: Компринт, 2021. — 198 с.: рис., табл. — укр.

Узагальнено тенденції та реалії розроблення технологій сиркових виробів із зерновими інгредієнтами. Наведено інформацію щодо теоретичного підґрунтя удосконалення технологій молочнокислих продуктів із рослинними наповнювачами. Описано інновації в технологіях сиркових виробів із екструдованими та солодоцореними зерновими, а також харчовими волокнами. Обґрунтовано системний підхід до розроблення технологій поліфункціональних молочнокислих виробів з зерновими наповнювачами, одержаними різними способами.

Шифр НБУВ: ВА855300

5.Л.929. Формування товарної інноваційної політики підприємств молочної галузі / Н. С. Скопенко, І. В. Євсеева-Северина // Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — 27, № 1. — С. 69-79. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Проведено дослідження формування інноваційної політики підприємств молочної галузі (ПМГ). Доведено, що товарна інноваційна політика підприємства впливає на покращання операційної ефективності та сприяє підвищенню рівня конкурентоспроможності. Обґрунтовано необхідність впровадження нових (удосконалених) технологій, рецептур, виробничих процесів, обладнання, що сприятиме покращанню якості готової молочної продукції та заощадженню використання всіх видів ресурсів. Обираючи напрямки інноваційного розвитку та реалізовуючи інноваційні проекти, підприємство досягає певного рівня інноваційної активності. Акцентовано увагу на необхідності врахування наявних потенціалів ПМГ та узгодження їх з інноваційними цілями для вибору найкращих проектів до імплементації серед різних альтернатив. Досліджено основні параметри, що є вирішальними при виборі молочних продуктів споживачами. Велике значення приділяється питанням екологізації виробництва, зростає увага споживачів до інноваційної продукції дієтичного та лікувально-профілактичного спрямування. Зміни у смаках і вподобаннях споживачів чинять суттєвий вплив на організацію виробничої діяльності підприємств, спрямовують їх постійно переглядати та оновлювати асортимент продукції, розвивати саме ті види, що користуються найбільшою популярністю. Перераховані заходи сприятимуть розширенню збуту інноваційної продукції, виходу підприємств на зовнішні ринки, покращанню іміджу. На прикладі ПрАТ «Вімм — Білл — Данн Україна» продемонстровано ефективність реалізації інноваційних рішень (впровадження технології ультрафільтрації для виробництва сиру). Проведено порівняння якісних характеристик молочного продукту при традиційному методі виробництва та застосуванні інноваційної технології (технології ультрафільтрації).

Шифр НБУВ: Ж69879

5.Л.930. Antibiotic resistance of lactic acid bacteria leaven «VIVO probioyogurt» / I. M. Kornienko, L. S. Yastremka, L. Yu. Polonchuk, M. M. Baranovskyi // Biotechnologia Acta. — 2021. — 14, № 5. — С. 63-73. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

Молочнокислі бактерії відіграють ключову роль в мікроекології людини та біотехнологіях і формують органолептичні показники продуктів; підвищують харчову і біологічну цінність функціональних продуктів харчування. Природна стійкість до антибіотиків — один з важливих чинників, що визначають пробіотичні властивості лакто- та біфідобактерій. Мета роботи — з'ясувати антибіотикорезистентність функціонально-активних пробіотичних культур закваски «VIVO пробіойогурт» задля встановлення доцільності вживання кисломолочного продукту, виготовленого на її основі, під час антибіотикотерапії та підтримки та відновлення нормальної мікрофлори кишківника. Для дослідження було обрано чисті культури молочнокислих бактерій (МКБ): (*Lactobacillus delbrueckii* spp., *L. acidophilus*, *L. casei*, *L. rhamnosus*, *L. paracasei*, *Streptococcus thermophilus*, *Bifidobacterium lactis*, *B. infantis*), які входять до складу закваски «VIVO пробіойогурт», якість якої підтверджено сертифікатами Міжнародної організації зі стандартизації ISO 9001:2008, а також ISO 22000:2005. Методика експеримента складалась із таких етапів: приготування поживних середовищ («Лактобакагар», «Біфідоагар», глюкозопептоне середовище), робочих розчинів антибіотиків, робочої суспензії МКБ, суспензії культур (лакто- та біфідобактерій), культивуванні МКБ на елективних поживних середовищах із додаванням антибіотиків та оцінювання результатів досліджень. Визначення антибіотикорезистентності МКБ проводили за методом подвійних розведень. Використання такої методики надало змогу встановити мінімальну інгібувальну концентрацію (МІК) антибіотиків різних груп відносно МКБ. Результати досліджень оброблено за допомогою ліцензованої комп'ютерної програми Microsoft Excel. Висновки: за результатами досліджень на предмет визначення МІК антибіотиків і бензилпеніцилін, азитроміцин, лінкоміцин, гентаміцину сульфат, цефтріаксон, норфлоксацин, амоксил, стрептоміцин, тетрациклін, еритроміцин відносно МКБ було встановлено, що лакто- та біфідобактерії закваски «VIVO пробіойогурт» можна віднести до умовно резистентних пробіотичних культур; кисломолочний продукт, виготовлений на основі цієї закваски, доцільно використовувати під час антибіотикотерапії задля відновлення мікрофлори кишківника.

Шифр НБУВ: Ж100178

5.Л.931. Practical use of goat milk and colostrum: (a rev.) / I. M. Voloshyna, K. I. Soloshenko, I. V. Lych, L. V. Shkotova // Biotechnologia Acta. — 2021. — 14, № 5. — С. 38-48. — Бібліогр.: 51 назв. — англ.

В огляді наведено інформацію стосовно протеїнового та амінокислотного складу козиного молозива та молока та проаналізовано властивості компонентів молозива та молока кіз. Показано перспективи застосування козиного молока та молозива у харчовій та косметичній промисловості та доцільність використання козиного молока для дитячого виховування. Функціональні харчові продукти з козиного молока проявляють антиоксидантні, протизапальні, кардіопротекторні, антигіпертензивні та антиагерогенні властивості в організмі людини. Косметичні засоби на основі козиного молока є дуже корисними для підтримання здорового вигляду шкіри та проявляють ефективність у лікуванні різних захворювань шкіри. Дитячі суміші на основі козиного молока забезпечують комфортне травлення немовлят та є кращими у завоюванні білка, жирів та інших поживних речовин у порівнянні із сумішами з коров'ячого молока.

Шифр НБУВ: Ж100178

Громадське харчування

5.Л.932. Інноваційні технології оздоровчих харчових продуктів на основі рослинної сировини та обладнання для їх реалізації: [колект.] монографія: у 3 ч. Ч. 1. Розробка технологій та обладнання для виробництва напівфабрикатів з рослинної сировини / О. І. Черевко, В. М. Михайлово, О. Є. Загорюлько, А. М. Загорюлько, О. А. Маяк, О. В. Самохвалова, С. Г. Олійник, К. Р. Касабова; Харківський державний університет харчування та торгівлі. — Харків: Вид-во Іванченка І. С., 2020. — 130 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 119-127. — укр.

Розглянуто питання підвищення енерго- та ресурсоефективності процесів виробництва напівфабрикатів з плодово-ягідної та овочевої сировини та розроблено устаткування для їх реалізації. Досліджено процеси попередньої теплової обробки та концентрування в ряді експериментальних апаратів з метою розробки сучасних конструкцій, які характеризуються підвищеними експлуатаційними показниками, що забезпечить гарантовану якість одержаних плодовоовочевих напівфабрикатів та кондитерських виробів з їх використанням.

Шифр НБУВ: В358735/1

5.Л.933. Словник готельно-ресторанних термінів: [для студентів першого (бакалавр.) рівня вищ. освіти стаціонар. та заоч. форми навчання спец. 242 «Туризм»] / Л. В. Теодорович, Я. С. Москвик, В. М. Костючко; Національний університет «Львівська політехніка». — Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2021. — 107 с. — Бібліогр.: с. 75-78. — укр.

Словник містить понад 800 понять і термінів, а також словосполучень, котрі використовують у готельно-ресторанній сфері. Зауважено, що ефективним засобом формування необхідних компетентностей може стати успішне опанування студентами необхідного понятійно-термінологічного апарату. Видання містить перелік та розшифрування основних міжнародних скорочень та позначень, котрі використовують у готельно-ресторанному бізнесі, а також внутрішні стандарти, чинні у провідних львівських готелях; правила роботи закладів ресторанного господарства, основні стандарти обслуговування та правила етикету у рестораних закладах.

Шифр НБУВ: ВА855236

5.Л.934. Devising nanotechnology for vegetable cryofrozen enrichers with biocomponents and the natural protein healthy snacks containing them / R. Pavlyuk, V. Pogarskaya, O. Yurieva, A. Pogarskiy, N. Maksymova // Вост.-Европ. журн. передових

технологий. — 2021. — № 2/11. — С. 15-22. — Бібліогр.: 34 назв. — англ.

This paper reports the development of nanotechnology for processing vegetables (spicy and carotene-containing ones) into frozen cryoadditives — enrichers with biologically active substances (BAS), as well as natural protein health snacks containing them. An innovative method proposed for obtaining vegetable nano additives involves the use of deep processing of raw materials. The method is based on a complex effect exerted on raw materials by cryo-processing and cryomechanodestruction, making it possible not only to preserve the BAS of fresh vegetables but also to transform them into a nanostructured form in order to fully reveal the biological potential of the raw materials. The resulting nano additives made from vegetables have no analogs. The BAS mass fraction in the produced frozen cryoadditives is 3,0 — 3,2 times larger than that in the starting fresh raw materials. Vegetable-based cryoadditives that are used in the manufacture of snacks are not only the BAS carriers but also perform the functions of structure-forming agents, gel-forming agents, colorants, thereby making it possible to produce high-quality health products and eliminate the need for food additives. Applying the vegetable-based frozen cryoadditives enrichers with biocomponents has made it possible to devise a new generation of natural protein snacks for healthy eating. The protein base used included nano additives made from legumes (peas) and soft salt cheese, which are distinguished by a high content of complete protein and are easily digestible. The new protein-vegetable snacks differ from conventional ones in the high content of β — carotene, phenolic compounds, tannins; 100 g of the product may satisfy about 30 % of the daily protein needs. The devised snacks are a new type of natural wellness products that are made without the use of artificial food additives and are recommended for industrial production.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.Л.892, 5.Л.913

Технологія деревини, легкої промисловості. Поліграфія. Фотокінематика

(реферати 5.М.935 — 5.М.950)

Технологія деревини

Деревообробні виробництва

5.М.935. Використання низькоякісної деревини сосни у дерев'яному домобудуванні: [монографія] / О. О. Пінчевська, Д. Л. Зав'ялов; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: Ямчиський О. В., 2021. — 164 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 138-157. — укр.

Вирішено актуальну науково-практичну задачу ефективного використання низькоякісної деревини сосни, а саме деревини з гнилизною, що має обмежені сфери застосування шляхом перероблення її на деревину шерсть та використання як наповнювача в утеплювальних плитних матеріалах. Розглянуто процес теплової дії оточуючого середовища на стінову панель, що полягає у сумарному впливі сонячної радіації і температури зовнішнього повітря на поверхню стінової панелі, а також поглинання тепла поверхнею та передачу вглиб панелі за рахунок теплопровідності. Рішення запропонованої моделі ефективного теплового опору надало змогу визначити середньозважені теплозахисні характеристики багатошарової стінової панелі, її раціональні характеристики. Розроблено конструкцію каркасних панелей з деревини, порожнини яких заповнююють розробленим утеплювальним матеріалом на основі деревинної шерсті. Представлено конструктивні схеми виконання стінових панелей. Визначено мінімальну товщину панелі за одержаними експериментальними даними згідно чинних нормативів за показником теплового опору огорожень будинку.

Шифр НБУВ: ВА854621

5.М.936. Конструкторсько-технологічна підготовка майбутніх столярів в умовах професійно-технічного училища: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Ю. В. Соколов; Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка. — Тернопіль, 2020. — 18 с.: рис. — укр.

Розкрито суть конструкторсько-технологічної підготовки, що є синтезом (вищий ступінь інтеграції) основних її складових: конструкторського, технологічного, художньо-естетичного, графічного та практичного, які проявляються у відповідній креативній діяльності майбутніх фахівців з урахуванням їх індивідуальних особливостей. Визначено структуру, критерії та показники рівнів

сформованості готовності майбутніх столярів до конструкторсько-технологічної діяльності. Розроблено, теоретично обгрунтовано й експериментально перевірено модель конструкторсько-технологічної підготовки столярів в умовах ПТУ із застосуванням спеціалізованих САПР меблів. Визначено, перевірено й експериментально доведено ефективність обгрунтованих педагогічних умов: добір навчальних завдань, зміст яких максимально наближений до професійної діяльності столяра; використання спеціалізованого програмного середовища САПР; врахування технологічних процесів виготовлення столярно-меблевої продукції; залучення майбутніх столярів до конструкторсько-технологічної діяльності за допомогою навчальних проєктів. Підтверджено ефективність використання розробленого методичного забезпечення з вивчення спеціалізованих САПР меблів у змісті предметів «Інформаційні технології» та «Основи конструювання меблів» навчання майбутніх столярів у ПТУ.

Шифр НБУВ: РА446806

5.М.937. Обгрунтування структури та режимів пресування легких стружкових плит із використанням пінополістиролу: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.06 / Л. Р. Байзова; Державний вищий навчальний заклад «Національний лісотехнічний університет України». — Львів, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Вирішено важливе науково-технічне завдання з обгрунтування структури та режимів пресування легких стружкових плит із використанням пінополістиролу на основі запропонованої легкої стружкової плити нової структури. Розвинуто й експериментально підтверджено теоретичні засади кондуктивного прогрівання стружково-полімерного пакета у процесі пресування плит з вмістом пінополістиролу, що надало змогу розрахувати тривалість такого прогрівання за змінних властивостей компонентів пакета, готової плити та параметрів режиму пресування. Встановлено недоцільність підвищення значень режимних параметрів, прийнятих у виробництві стружкових плит під час пресування легких стружкових плит. Досліджено вплив різного вмісту пінополістиролу на фізико-механічні властивості таких плит. Визначено, що зовнішні шари плити з лущеного шпону збільшують її опірність статичному згинанню. Одержані результати відповідають вимогам стандарту та доводять можливість використання таких плит у легких конструкціях меблів і панелей. Розраховано, що на етапах виробництва, транспортування і застосування у виробках легкої стружко-

ві плити із використанням пінополістиролу ефективніші за звичайні стружкові плити. Заміна ними звичайних стружкових плит надасть змогу підвищити рентабельність заводів стружкових плит і зменшити експлуатацію лісових ресурсів.

Шифр НБУВ: RA446504

5.M.938. Розроблення режимів склеювання шпону з використанням термопластичних полімерів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.06 / І. І. Кусняк; Державний вищий навчальний заклад «Національний лісотехнічний університет України». — Львів, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Вирішено науково-технічне завдання, яке полягає у розробленні режимів склеювання шпону з використанням термопластичних полімерів. Заміна традиційних, зазвичай токсичних, термореактивних клеїв на термопластичні в технології виготовлення фанери, надасть змогу зменшити кількість викидів формальдегіду у довкілля, шкідливий вплив на життєдіяльність людини та обсяг пластичних відходів. Встановлено можливість і доведено доцільність заміни термореактивних клеїв на термопластичні клеї у виробництві фанери. Обґрунтовано вибір виду термопластичної плівки для склеювання пакетів шпону у технології виготовлення фанери. Розроблено математичну модель тривалості прогрівання пакета шпону до заданої температури на необхідну глибину й апробовано експериментально. Встановлено закономірності впливу температури пресування та витрати термопластичної плівки на фізико-механічні властивості фанери. Розроблено режими склеювання шпону термопластичною плівкою ПЕНГ, за якими фізико-механічні властивості виготовленої фанери відповідають вимогам стандартів. Експериментально підтверджено нетоксичність фанери, склеєної з використанням термопластичної плівки. Підтверджено еколого-економічним розрахунком ефективність виготовлення фанери з використанням як клею термопластичної плівки.

Шифр НБУВ: RA446506

5.M.939. Establishing regularities in the propagation of phase transformation front during timber thermal modification / Yu. Tsapko, O. Horbachova, A. Tsapko, S. Mazurchuk, D. Zaviyalov, N. Buiskykh // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/10. — С. 30-36. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

The creation of environmentally friendly protective materials for building structures made of wood could make it possible to influence the processes of stability and the physical-chemical properties at the thermal modification of hornbeam wood over a certain time. That necessitates studying the conditions for investigating phase transformations when the timber is exposed to high temperature, as well as establishing the mechanism of hornbeam wood thermal modification. Given this, a mathematical model of the phase transformation process during the transfer of heat flux to a sample was built. Based on the derived dependences, it was established that when hornbeam wood is exposed to temperature treatment, it undergoes endothermic phase transformations characterized by the heat absorption and change in the color of hornbeam wood. In particular, at a temperature of 200 °C, the temperature in the wood decreases by 5 % due to the chemical changes in the structure of cell wall components (lignin, cellulose, and hemicellulose). It was found that the process of thermal modification is accompanied by the decomposition of hemicellulose and the amorphous part of cellulose, a decrease in moisture absorption, as well as a decrease in the volume of substances that are a medium for the development of fungi. In addition, lignin and the resulting pseudo lignin undergo a process of polymerization and redistribution throughout the cell volume. At the same time, they give the cell walls higher density, hardness, increase hydrophobicity (water repellency), thereby reducing the ability to absorb moisture and swell. It was established that the most effective parameter of phase transformations is the temperature and aging duration. The results of moisture absorption have been given; it has been found that over 6 hours of modified timber exposure, its moisture absorption decreases by more than 10 times, which allows its application at facilities with high humidity.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.M.940. Regularities in the washing out of water-soluble phosphorus-ammonium salts from the fire-protective coatings of timber through a polyurethane shell / Yu. Tsapko, R. Vasylyshyn, O. Melnyk, V. Lomaha, A. Tsapko, O. Bondarenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/10. — С. 51-58. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

The analysis of fire-protective materials for wooden building structures was carried out and the need to develop reliable methods for studying the process of washing out fire retardants from the surface of the building structure, which is necessary for the creation of new types of fire-protective materials, was established. That is why there arises a need to determine the conditions for the formation of a barrier for washing out and to establish a mechanism for inhibition of moisture transmission to the material. In this regard, a mathematical model was built of washing out fire retardants using a polymeric shell made of organic material as a coating, which makes it possible to estimate the effectiveness of a polymer shell by the amount of the washed-out fire retardant. According to the experimental data and theoretical dependences, the dynamics of the release of fire retardants from the fire-protective layer of the coating was

calculated; it did not exceed 1,0 %, and therefore, ensures fire protection of timber. The results of determining the weight loss of the sample under the influence of water indicate the ambiguous impact of the nature of protection on the washout. In particular, this implies the availability of data sufficient for performing a high-quality process of moisture diffusion inhibition and, based on it, detection of the moment, from which a decrease in efficiency of a coating begins. The experimental studies proved that a sample of fire-protected timber after exposure to water for 30 days withstood the influence of a heat flow. In particular, the loss of timber weight after the temperature exposure was less than 6 %, and the temperature of flue gases did not exceed 185 °C. Thus, there is a reason to assert the possibility of directed control of the processes of fire protection of timber through the use of polymeric coatings capable of forming a protective layer on the surface of fire-protected material, which inhibits the rate of washing out the fire retardants.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.M.941. Solving Stefan's linear problem for drying cylindrical timber under quasi-averaged formulation / B. I. Gayvas, V. A. Dmytruk, M. M. Semerak, T. Rymar // Math. Modeling and Computing. — 2021. — 8, № 2. — С. 150-156. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

Розглянуто плоску задачу сушіння циліндричного бруса в усередненій постановці. Коефіцієнти температуропровідності виражено через пористість матеріалу деревини, густину компонентів пари, повітря та скелету. Задача про взаємний розподіл фаз під час сушіння деревини розв'язується з використанням рівняння балансу енергії. Від правильного вибору та дотримання параметрів сушильного середовища залежать показники процесу сушіння матеріалу.

Шифр НБУВ: Ж43974

Виробництва легкої промисловості

5.M.942. Интертекстуальність у дизайні одягу другої половини ХХ — початку ХХІ ст. / Л. М. Білякович // Укр. культура: минуле, сучасне, шляхи розвитку. Напрям: Мистецтвознавство: наук. зб. — 2020. — Вип. 36. — С. 110-117. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Охарактеризовано феномен інтертекстуальності в культурі постмодернізму. Розглянуто загальнокультурні, естетичні і художньо-проектні передумови, суть, функції, основні типи, прийоми і засоби інтертекстуальності в дизайні одягу другої пол. ХХ — початку ХХІ ст. Визначено образотворче і формотворче значення інтертекстуальності у творчості провідних світових дизайнерів і творчо-пошукових стратегіях Будинків Мод (Yves Saint-Laurent, Gianni Versace, Gianfranco Ferré, John Galliano, Alexander McQueen, Ann Demeulemeester, Naem Khan, Gabriele Colangelo, Jeremy Scott, Світлани Терін, Carven, Valentino, Andrew Gn), заснованих на інтеграції у дизайн одягу текстів образотворчого та декоративно-ужиткового мистецтва, архітектури, фотографії, літератури шляхом цитування, ремінісценцій, алюзій, стилізації.

Шифр НБУВ: Ж69407

5.M.943. Особенности кожевенно-мехового сырья / О. А. Андриева, И. М. Грищенко, И. Т. Зварыч; ред.: И. М. Грищенко, И. Т. Зварыч. — Киев: Світ Успіху, 2019. — 431, XXXVI с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 418-422. — рус.

Изложены современные представления о сырье, предназначенном для производства натуральных кожи и меха. Освещены вопросы строения, химического состава, товарно-технологических свойств кожного покрова животных. Рассмотрены основы первичной обработки и сортировки, возможности более рационального использования кожевенно-мехового сырья, характеристика и производственное назначение отдельных его видов.

Шифр НБУВ: VA854969

5.M.944. Розвиток наукових основ створення інноваційних технологій первинної переробки луб'яних культур: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.02 / Ю. В. Березовський; Херсонський національний технічний університет. — Херсон, 2020. — 56 с.: рис., табл. — укр.

Розкрито можливості розвитку основ ресурсозберігаючих технологій комплексної переробки луб'яних культур. Зауважено, що такі технології враховують потенціал стеблової сировини льону та конопель і надають змогу одержати продукцію різного функціонального призначення. Теоретично обґрунтовано й експериментально доведено на основі порівняльних досліджень фізико-механічних характеристик стеблового матеріалу необхідність створення нових технологій механічної переробки луб'яних культур для одержання однотипного волокна з високим ступенем очищення від тростиці та інших неволоконистих домішок. Зазначено, що розвиток виробництва луб'яної продукції в державі можливий за рахунок застосування раціональних ресурсозберігаючих операцій на початкових етапах обробки лубоволокнистого матеріалу. Поєднання ощадних високоефективних механічних дій під час його оброблення забезпечує необхідне, відповідно до сфери застосування, очищення та розволокнення комплексів технічних волокон за

використання глибоко диференційованих механічних впливів на різних етапах первинної переробки сировини. Науково обґрунтовано конструкції розроблених нових вузлових з'єднань і пристроїв для реалізації запропонованих інноваційних технологій одержання однотипного волокна. Під час м'яття вальцями упорядковують сирець, одночасно проводячи скобління, потоншення шару сировини завдяки очищувальним вальцям планчастого, дискового, гребінчастого типу в комплексній взаємодії з трясильно-вібраційним пристроєм, який розміщують між процесами м'яття та тіпання. Очищення волокнистої маси під час тіпання здійснюють за допомогою одночасної дії бильних планок і ножів тіпального барабана. Реалізація комплексної взаємодії очищувальних вальців планчастого, дискового, гребінчастого типу процесу м'яття з трясильно-вібраційним пристроєм процесу трясіння після упорядкування, проминання шару луб'яної сировини дозволяє провести попереднє очищення від костриці та інших неволокнистих домішок. Встановлено, що розроблені м'яльні вальці різноманітної конструкції за рахунок конструкційних особливостей, забезпечують покращання умов відокремлення костриці від волокнистої маси та умин лубоволокнистої сировини на 5 — 10 % у порівнянні з традиційним технологічним обладнанням, що застосовують на вітчизняних переробних підприємствах. Вперше для здійснення розроблених технологій одержання однотипного волокна з лубоволокнистих культур запропоновано використання нового тіпального вузла. Зазначено, що розроблена конструкція тіпального вузла надає змогу покращити ефективність проходження процесу тіпання з можливістю одержання більш очищеної волокнистої маси на 15 — 18 % у порівнянні з одержаною на обладнанні, яке нині використовується на вітчизняних переробних підприємствах. Акцентовано, що інноваційна складова запропонованих технічних і технологічних рішень процесу переробки трести луб'яних культур, математично оброблених у середовищі MathCAD, надає змогу визначити раціональні параметри розроблених технологій одержання однотипного волокна. Запропоновані інновації надають можливість виробляти продукцію з новими споживчими та функціональними властивостями, що розширює сферу діяльності, підвищує її привабливість і конкурентоспроможність за рахунок зменшення заокриченості волокна до 2 — 5 %, зниження металоемності устаткування до 25 %, енергоемності — до 10 % та підвищення його продуктивності на 40 — 60 %. Зазначено, що результати експериментальних і теоретичних досліджень доводять доцільність використання розроблених технологій одержання однотипного волокна з вітчизняних лубоволокнистих культур.

Шифр НБУВ: PA446466

5.М.945. Розвиток наукових основ технологій підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.19 / О. Я. Семешко; Херсонський національний технічний університет. — Херсон, 2020. — 44 с.: рис., табл. — укр.

Розвинуто наукові основи технологій підвищення зносостійкості трикотажних полотен із натуральних волокон з метою виробництва конкурентоспроможної продукції та забезпечення споживачів високоякісним довговічним одягом. На основі теоретичних досліджень встановлено, що зношування трикотажних виробів відбувається не тільки під дією умов експлуатації, а й під час виготовлення та опорядження трикотажних полотен, а зносостійкість трикотажного одягу полягає у збереженні споживчих властивостей трикотажних полотен в умовах їх створення та під час експлуатації одягу. У результаті вивчення закономірностей комплексного впливу хімічних і структурних властивостей трикотажних полотен, технологій їх підготовки, хімічної будови барвників та умов експлуатації виробів на зносостійкість трикотажних полотен із натуральних волокон науково обґрунтовано шляхи підвищення їх зносостійкості. Розроблено технологію опорядження бавовняних трикотажних полотен, призначених для виготовлення верхнього одягу літнього асортименту для усіх статево-вікових груп, яка полягає у застосуванні суміщеної технології підготовки та полімерної композиції світлостабілізаторів у технології заключної обробки забарвленого трикотажу. Теоретично обґрунтовано й експериментально підтверджено ефективність проведення модифікації із застосуванням електророзрядної нелінійної об'ємної кавітації вовняного трикотажу, призначеного для верхнього одягу весняно-осіннього асортименту, для підвищення його міцності, зниження звалювання та забезпечення високих колористичних показників і стійкості забарвлень кислотними барвниками до фізико-хімічних дій, зокрема до механічного впливу і світла, внаслідок підвищення міцності вовняних волокон після електророзрядної обробки та формування гладкої поверхні волокон, які не здатні до звалювання та відбивають більше падаючого світла. Зазначено, що ефективність використання запропонованих технологій підтверджується під час апробації у виробничих умовах і забезпечується за рахунок скорочення витрат на хімічні матеріали й енергоресурси. Зазначено, що очікуваний економічний ефект від впровадження розроблених технологій складе: для технології опорядження бавовняних трикотажних полотен 406,25 грн. на 100 кг бавовняного трикотажного полотна; для технології опорядження вовняних трикотажних полотен 1848,55 грн. на 100 кг вовняного трикотажного полотна.

Шифр НБУВ: PA446465

5.М.946. Тези доповідей V Міжнародної науково-практичної конференції текстильних та фешн технологій KyivTex&Fashion, м. Київ 21 жовтня 2021 року / ред.: Л. І. Зубкова, С. М. Березненко, Л. Є. Галаська, О. О. Гараніна, Т. М. Деркач, О. П. Кизимчук, Н. В. Садретдінова; Київський національний університет технологій та дизайну, Хмельницький національний університет, Херсонський національний технічний університет, Державний університет імені Акація Церетелі, Політехнічний університет. — Київ: КНУТД, 2021. — 143 с.: табл., рис. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Проаналізовано нові сучасні асортименти одягу. Розроблено колекції жіночого одягу на основі ідеології екоцентризму. Обґрунтовано вимоги до розроблення спеціального взуття для підрозділів спеціального призначення. Досліджено ергономічні експлуатаційні властивості взуття з трикотажного полотна. Розроблено модель теплозахисної жіночої куртки з використанням підігрівачих елементів. Розглянуто автоматизоване проектування раціональної схеми розкрою натуральної шкіри на деталі взуття. Досліджено споживні властивості вогнестійкого трикотажу для виготовлення елементів речового майна екіпажів бойової техніки.

Шифр НБУВ: BA854759

5.М.947. Формування якості та безпечності постільних виробів з об'ємними наповнювачами: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.08 / Г. М. Михайлова; Київський національний торговельно-економічний університет. — Київ, 2020. — 43 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено розробці та реалізації наукової концепції формування якості і безпечності нових постільних виробів з об'ємними наповнювачами різного сировинного складу, виду та будови. Проведено аналітичні дослідження стану і тенденцій розвитку постільних виробів з об'ємними наповнювачами на ринку України й у світі, а також перспектив цього розвитку. Вдосконалено категоріальний апарат товарознавчих термінів і визначень постільних виробів з об'ємними наповнювачами. Розроблено наукові класифікації постільних виробів з об'ємними наповнювачами — ковдр, подушок і матрациків. Представлено розгорнуту класифікацію споживчих властивостей постільних виробів з об'ємними наповнювачами із використанням теорії привабливості якості. Виявлено споживні переваги користувачів щодо асортименту на якості наявних на ринку постільних виробів з об'ємними наповнювачами. Науково обґрунтовано доцільність використання ефективних засобів захисту текстильних матеріалів і готових постільних виробів від мікробіологічного руйнування. Встановлено закономірності впливу біоцидного препарату на грибостійкість наповнювачів різної природи, проведено оцінювання мікробіологічного забруднення та біостійкості наповнювачів для постільних виробів до тестових грибів. Виконано комплексні дослідження показників безпечності постільних виробів з об'ємними наповнювачами. Досліджено гігієнічні та теплозахисні властивості нових постільних виробів з об'ємними наповнювачами. Встановлено розподіл за значеннями показників теплозахисних властивостей ковдр із різними об'ємними наповнювачами. Наведено розрахунок комплексного показника якості, котрі свідчать про те, що розроблені постільні вироби з об'ємними наповнювачами за якістю перевершують аналогічні за призначенням та властивостями речі. Здійснено апробацію результатів дослідження у промислових умовах. Розроблено та затверджено нормативну документацію на нові види постільних виробів із біоцидною обробкою.

Шифр НБУВ: PA446646

5.М.948. A study of the influence produced by the dynamics of the working bodies of cotton-processing machines on the cotton fibre quality / F. Veliev // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/1. — С. 68-76. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

Cotton mass is considered as a compressible porous two-component medium, consisting of a mixture of cotton fibres and air included in the porous medium, which is essential in dynamic treatment processes and requires consideration when planning technological modes. It was found that the speed of sound in multicomponent media significantly decreases with an increase in the content of the gaseous component. With a certain content of components, it can become less than in each of the components separately. This is due to the fact that with an increase in the content of the gaseous component, the density of the medium increases insignificantly, and the compressibility of air sharply decreases in the pores. As a result of the research, it was found that the value of the dynamic change in the density of cotton raw materials can significantly exceed its density during static compression. This kind of influence can have both adverse and desirable effects on the primary stage of cotton processing. The dynamic characteristics of raw cotton as an object of mechanical technology were studied. The values of the speed of sound as a function of the density of cotton raw materials were determined on the basis of the theory of a two-component porous medium. The types of the dynamic compression curve of raw cotton have been established. Experimental studies on the compressibility of raw cotton are generalized. From the analysis of the cleaning processing of fibres and seeds on cleaning machines, it follows that when assigning a technological processing mode, it is necessary to comply it with the value of the sound speed for a given density of raw materials. It

is necessary to avoid such rates of penetration of the working bodies into raw materials that are commensurate with the speed of sound at a given raw material density. This local dramatic increase in cotton media characteristics is a significant cause of fibre damage.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.М.949. Analysis of the reversing mechanism of light industry equipment / S. Koshel, G. Koshel // Пр. Одес. політехн. ун-ту. — 2021. — Вип. 1. — С. 38-43. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Для створення надійних і високоефективних, енергозберезувальних машин легкої промисловості (МЛП) необхідно проводити дослідження динамічних процесів руху ланок механізмів, з яких вони складаються. Особливо таким дослідженням необхідно приділяти увагу для машин, механізми якого мають цикловий характер дії. Під час виконання технологічної операції в МЛП із періодичним цикловим рухом робочих органів (РО) виникає нерівномірність руху головного валу внаслідок руху ланок механізму з певними прискореннями та з урахуванням періодичного характеру дії технологічних навантажень, що змінюються за величинами та напрямками. Нерівномірний характер руху спричиняє до появи додаткових навантажень у кінематичних парах механізмів, механічних коливань у механічних системах передачі руху, призводять до появи вібрацій і порушень у позиціонуванні РО, впливає на технологічний процес роботи обладнання. Рівномірний і стабільний натяг ниток є запорукою якісного виконання технологічної операції петлеутворення. Фактором, що впливає на технологічний натяг ниток під час роботи обладнання також є додаткові динамічні навантаження, що є особливо важливим для технологічного обладнання з наявністю реверсивного робочого ходу, тому що саме в таких механізмах величини кутових прискорень ланок і лінійні прискорення їх окремих точок можуть набувати критично допустимих величин. Забезпечити рух РО машини за необхідним законом за час циклу роботи, для якого натяг ниток буде оптимально необхідним, можна, якщо правильно підібрати тип механізму, що надає їм рух. Мета роботи — проведення структурно-кінематичного дослідження механізму реверсивного руху голкового барабана (ГБ) трикотажного автомата (ТА), які б надали обґрунтування щодо оптимального підбору типу механізму для такого обладнання. Одержано підтвердження покращання умов операції петлеутворення для ТА з кулісним механізмом реверсивного ходу в порівнянні з шарнірно-важільним за рахунок зменшення амплітуд зміни кутових прискорень руху коро-

мисла приводу ГБ для положень головного валу, під час яких виконується технологічна операція в'язання.

Шифр НБУВ: Ж69121

5.М.950. Determining patterns in the use of finishing formulations for trimming the crust leather / T. Lypskyi, N. Pervaia, O. Okhmat, O. Mokrousova, A. Babych // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/6. — С. 57-63. — Бібліогр.: 28 назв. — англ.

This paper has considered the possibility of using new finishing formulations to finish the Crust leather, manufactured from cattle raw materials aimed to finish shoes and leather garments. The quality indicators of finishing formulations and their elementary chemical composition have been investigated. It was found that the finishing formulations possess a high covering capacity due to the presence of mineral pigments in their composition. X-ray fluorescent analysis has proven that the presence of chromium pigments and copper compounds renders the green color to the composition; the compounds of cobalt, copper, iron, chromium — blue color; cobalt compounds — reddish-brown color. It has been established that the finishing formulations are resistant to the effect of electrolytes of different nature over a wide pH interval, from 2 to 11. When determining the uniformity of the composition by using a chromatography method involving fan-shaped paper, it was found that the composition of blue has a pronounced purple hue, of reddish-brown — red. The effectiveness of the use of finishing formulations to finish the Crust leather has been proven by determining the indicators of its quality. The finishing formulations give the Crust high resistance to dry (exceeding 500 rotations) and wet friction (exceeding 150 rotations), multiple bending (exceeding 50,000 rotations), the effect of water (2 to 5 points), and organic solvents (2 to 4 points). At the same time, the finishing formulations are characterized by rapid diffusion into the structure of the leather with a natural front surface with the simultaneous provision of specific properties to it. Specifically: water-repelling properties (hydrophobicity), shine, wax grain, matte, saturated homogeneous color. The leather with the introduced finishing formulations does not require fixing the resulting coating with water-based varnish. It is recommended to use the finishing formulations in the production of Crust leather shoe top by applying them onto the surface by spraying or using a brush to create the desired effect.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.Ж.16

Будівництво

(реферати 5.Н.951 — 5.Н.1087)

5.Н.951. Тези XIX міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології у будівництві, цивільній інженерії та архітектурі», 19 — 22 вересня 2021 р., Чернігів, Україна / упоряд.: М. Савицький, О. Новомлинець, В. Данішевський, О. Терещук, О. Тимошенко; Придніпровська державна академія будівництва та архітектури, Національний університет «Чернігівська політехніка», Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій, Академія будівництва України, Національний архітектурно-історичний заповідник «Чернігів стародавній», Чернігівська обласна державна адміністрація, Товариство з обмеженою відповідальністю «Ліра САПР», Приватне будівельно-монтажне підприємство «Строитель-П», Державне підприємство «УкрСіверБуд», Товариство з обмеженою відповідальністю «Фаворит-енергосервіс», Німецьке товариство міжнародного співробітництва GIZ, Громадська організація «Еко-місто». — Дніпро: ДВНЗ ПДБА, 2021. — 337 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Визначено критерії та методи вибору переважної комбінованої системи теплопостачання. Увагу приділено антикорозійному захисту металевих конструкцій. Розглянуто запровадження міждисциплінарних освітніх програм як стратегічний напрям інноваційності ЗВО будівельного профілю. Наведено методи, підходи й інструменти розрахунку конструкцій на прогресуюче обваллення в ПК Ліра САПР. Описано семантико-синтаксичні особливості партитивних конструкцій мови текстів архітектурно-будівельної тематики. Визначено ефективність використання розбірно-переставних опалубок за різних способів підготовки бетонної суміші. Запропоновано шляхи підвищення рівня протикорозійного захисту металевої арматури залізобетону. Визначено вплив мультифрактальних характеристик макроструктури на міцність цементно-піщаного розчину. Описано особливості розвитку ландшафтної архітектури за умов перетворення сучасних великих міст на засадах сталого розвитку. Наведено переваги модульних і SIP-панельних технологій у сучасному малоповерховому будівництві. Висвітлено

проблеми та методи оцінки візуальної якості антропогенного середовища. Проведено обстеження технічного стану закритого складу вугілля та надсилосної галереї ПРАТ «Дніпровський коксохімічний завод». Проаналізовано вплив факторів на ефективність роботи аварійно-диспетчерської служби оператора газорозподільної системи.

Шифр НБУВ: ВА853128

Будівельна механіка

5.Н.952. Апаратно-програмний комплекс «Штучна голова». Ч. 2. Оцінювання розбірливості мови в аудиторії / О. О. Дворник, Д. Є. Моторнюк, М. В. Дідковська, А. М. Продеус // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 3. — С. 48-55. — Бібліогр.: 27 назв. — укр.

Використано експериментальні дослідження можливості використання розробленого апаратно-програмного комплексу «Штучна голова» для двоканального оцінювання розбірливості мови, спотвореної реверберацією. На першому етапі такого оцінювання здійснюють запис відгуку приміщення на тестовий сигнал у вигляді mls-послідовності. На другому етапі оцінюють імпульсну характеристику приміщення шляхом обчислення взаємно-кореляційної функції відгуку з тестовим сигналом. На третьому етапі розраховують модуляційні коефіцієнти за формулою Шредера, використовуючи оцінку імпульсної характеристики приміщення. На четвертому, останньому етапі, оцінюють розбірливість мови модуляційним або формантно-модуляційним методом. Результати проведених досліджень узгоджуються з результатами попередніх досліджень, де показано, що розбірливість мови в середині приміщення може бути меншою за таку біля стінки приміщення.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.Н.953. База даних сертифікатів енергетичної ефективності будівель в Україні: аналіз для нового будівництва / В. І. Дешко, М. М. Шовкалюк, Ю. С. Кузьміна // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 1. — С. 20-26. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Одним із інструментів впливу на зниження споживання ресурсів будівельного фонду є впровадження у нормативну базу вимог щодо підвищення рівня енергоефективності. Із вступом в дію Закону України «Про енергетичну сертифікацію будівель» розробка енергетичного сертифікату стала обов'язковою для нових будівель, будівель державної власності, будівель органів місцевого самоврядування та у випадку залучення державних коштів на їх термомодернізацію. Енергосертифікат розробляється атестованим енергоаудитором і вноситься у відкрити базу в диній державній системі у сфері будівництва. Енергосертифікат містить клас енергетичної ефективності, визначений розрахунковим шляхом за методикою національного стандарту, що розроблено з урахуванням європейських підходів до розрахунків енергоспоживання на різні потреби будівель. Узагальнений аналіз даних з наявних сертифікатів становить значний інтерес для оцінювання характеристик огорожувальних конструкцій, інженерних систем і обладнання та фактичного і розрахункового питомого енергоспоживання різних типів будівель. У даному дослідженні увагу авторів було зосереджено на показниках енергоефективності нових будівель (починаючи з 2019 р.).

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.954. Динаміка та стійкість споруд: навч. посіб. / А. С. Моргун, І. М. Мет; Вінницький національний технічний університет. — Вінниця: ВНТУ, 2021. — 74 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 73-74. — укр.

Досліджено класичні методи розрахунку стрижневих систем на стійкість і на динамічні вібраційні дії. Викладено основи МСЕ та уявлення про математичне опрацювання реальних прикладних задач будівництва.

Шифр НБУВ: ВА853580

5.Н.955. Комп'ютерна система оповіщення критичних значень мікроклімату в приміщенні / Я. С. Парамуд, А. В. Янчинський // Computer Systems and Networks. — 2021. — 3, № 1. — С. 89-98. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Досліджено систему оповіщення, в якій дані датчиків можуть збиратися та аналізуватися для подальших опрацювань і дій. Сповіщення генеруються, коли дані порівнюються з певними критеріями. Базовим пристроєм для реалізації подібної системи обрано мікроконтролер ESP8266, оскільки даний контролер компанії Espressif є високо інтегрованим Wi-Fi SoC рішенням, яке задовольняє запити індустрії кіберфізичних систем у низькому енергоспоживанні, компактності та надійності. Таке рішення є одним із найбільш ефективних для системи оповіщення. На базі даного мікроконтролера спроектовано технічні засоби комп'ютерної системи та функціональне програмне забезпечення для реалізації функцій моніторингу та оповіщення критичних значень мікроклімату в приміщенні. Досліджено архітектуру комп'ютерної системи. Обґрунтовано вибір основних вузлів апаратної частини системи, розглянуто елементну базу. Запропоновано деталізовану схему алгоритму роботи програмного забезпечення та продемонстровано результати роботи розробленої комп'ютерної системи для оповіщення критичних значень мікроклімату в приміщенні.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.Н.956. Методика розрахунку конструктивних параметрів дискретних утримуючих споруд / В. Г. Шаповал, Д. О. Шащенко, І. О. Пономаренко // Грн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 141-145. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Мета роботи — визначити єдину методику, яка надасть змогу розрахувати конструктивні параметри дискретних утримуючих споруд. Виконано теоретичні дослідження геомеханічних процесів з використанням аналітичних і числових математичних методів. Проведено аналіз і узагальнення результатів теоретичних досліджень. Запропоновано нову методику, що надає змогу розраховувати конструктивні параметри дискретних протизсувних утримуючих конструкцій при одночасній оцінці стійкості ґрунту, який знаходиться між його елементами. Практична значимість. Викладені матеріали досліджень надають змогу при проектуванні протизсувних дискретних споруд обґрунтовано розраховувати такі параметри: відстань, на якій дискретна утримуюча конструкція взаємодіє із зсувом; оцінити стійкість ґрунту в проміжках між залізобетонними елементами конструкції; відстані між окремими елементами дискретної утримуючої конструкції; діаметри окремих елементів дискретної утримуючої конструкції (у разі перетину круглої форми) або розмір меншої сторони окремих елементів дискретної утримуючої конструкції (у разі прямокутного перетину). В ході написання даної роботи було одержано аналітичні залежності, що надають змогу визначити такі конструктивні параметри системи «протизсувна утримуюча конструкція — сповзаючий ґрунтовий масив»: стрілу підйому арки вивалу ґрунту між елементами дискретної утримуючої конструкції. Цей параметр необхідний для визначення відстані, на якій дискретна утримуюча конструкція взаємодіє із зсувом; коефіцієнт стійкості ґрунту в зоні взаємодії дискретної утримуючої конструкції із сповзаючим ґрунтовим масивом; це надає змогу оцінити стійкість ґрунту в

проміжках між залізобетонними елементами конструкції; відстані між окремими елементами дискретної утримуючої конструкції; діаметри окремих елементів дискретної утримуючої конструкції (у разі перетину круглої форми) або розмір меншої сторони окремих елементів дискретної утримуючої конструкції (у разі прямокутного перетину). Також, одержані аналітичні залежності надають відповіді на питання, чи можливо в даних конкретних умовах використовувати дискретні утримуючі конструкції та визначити область зсуву, в якій відбувається його взаємодія з утримуючою конструкцією.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.Н.957. Особливості визначення економічних показників доцільності впровадження заходів з підвищення енергетичної ефективності / Д. Г. Дерев'янка, А. О. Колодяжна, Ю. Г. Ніцун // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 2. — С. 87-94. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Проаналізовано особливості визначення економічних показників доцільності впровадження заходів з підвищення енергетичної ефективності. На відміну від енергозбереження, що спрямовано на зменшення споживання енергетичних ресурсів, енергоефективність — це питання доцільного витрачання енергії, тобто застосування меншої кількості енергії для того ж рівня забезпечення будівель або виробництва. Тема є актуальною, оскільки наразі ціни на енергоресурси зростають з кожним роком все вище. В той же час Міжнародне енергетичне агентство передбачає збільшення загальної потреби в ресурсах до 2040 р. на 25 %. Для досягнення мети було проаналізовано, оцінено і по групувано типові заходи, спрямовані на підвищення енергетичної ефективності будівель, ефекти від впровадження описаних заходів, ряд економічних показників, серед яких PP, ARR, NPV, PI, BCR, SIR, MARR, IRR та DPP. Увагу було приділено динамічній групі показників у зв'язку з тим, що під час їх розрахунку передбачають використання процедури дисконтування. Загальна схема всіх динамічних показників однакова і ґрунтується на прогнозуванні витрат і доходів на плановий період. Показники цієї групи враховують зміни вартості грошей у часі, чим нехтують показники статичної групи. Найбільш популярними вважаються показники розрахунку чистої приведеної вартості (NPV) та визначення індексу рентабельності (PI). Дана робота може бути використана при вирішенні проблеми низької енергоефективності та недостатньому фінансуванні для модернізації будівлі.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.958. Підготовка фахівців з енергетичної сертифікації та обстеження інженерних систем будівель в ІЕЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського / С. П. Денисюк, О. В. Коцар, М. М. Шовкалюк // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 1. — С. 27-32. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Європейська інтеграція — стратегічний напрямок розвитку нашої держави. На виконання угоди про асоціацію України з Європейським Союзом розроблено, зокрема, план імплементації Директиви Європарламенту щодо енергетичної ефективності будівель (2010/31/ЕС), яким передбачено запровадження енергетичної сертифікації будівель, як виду енергоаудиту. Зважаючи на суттєве споживання енергетичних ресурсів в Україні у порівнянні з іншими країнами, підвищення рівня енергетичної ефективності будівельного фонду є надзвичайно актуальним завданням. Інститут енергозбереження та енергоменеджменту КПІ ім. Ігоря Сікорського має багаторічний успішний досвід підготовки фахівців у сфері енергетики та підвищення рівня енергоефективності об'єктів промисловості та житлово-комунального господарства. На базі Центру підготовки енергоменеджерів запроваджено курси підвищення кваліфікації для осіб, які мають намір провадити діяльність із сертифікації енергетичної ефективності та обстеження інженерних систем будівель. Енергетичний сертифікат будівель є обов'язковим для нових будівель, будівель державної власності, будівель органів місцевого самоврядування та, у випадку залучення державних коштів, і на комплексну термомодернізацію. У роботі представлено досвід роботи, розкрито зміст навчальної програми з підготовки, перепідготовки і підвищення кваліфікації енергоаудиторів та наведено результати діяльності Атестаційної комісії КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.959. Принципи побудови метеостанції для спостереження за мікрокліматом у приміщенні на платформі Arduino / А. Р. Купінський, І. Ю. Юрчак // Computer Systems and Networks. — 2021. — 3, № 1. — С. 68-79. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Наведено принципи побудови метеостанції для спостереження за мікрокліматом у приміщенні на платформі Arduino. Розглянуто платформу для розробки та середовище для програмного забезпечення. Змодельовано віртуальну схему метеостанції. Описано основні функції складових компонентів, показано їх підключення до мікроконтролера. Розглянуто процес прошивки мікроконтролера, описано алгоритм роботи системи та розроблено його електричну функціональну схему. Описано налаштування метеостанції та наведено інструкції для користування. Наведено результати тестування приладу та порівняння з аналогами.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.Н.960. Розвиток системи автоматизованого моніторингу та аналізу енергоспоживання в КПП ім. Ігоря Сікорського / О. М. Шевченко, М. М. Шовкалюк, О. В. Степанець, В. Г. Швайко // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 3. — С. 93-100. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

В КПП ім. Ігоря Сікорського функціонує організаційна структура для управління енергоспоживанням студмістечка, що включає як організаційні, інформаційні, так і технічні заходи, зокрема створення системи віддаленого енергомоніторингу. У даному дослідженні розглянуто інжинірингові аспекти формування системи енергменеджменту для різних типів споживачів. Мета роботи — удосконалення існуючих і розробка нових інноваційних управлінських методів і засобів енергетичного менеджменту з урахуванням параметрів об'єктів управління; урахування взаємозв'язку джерел генерації енергії, теплового захисту, параметрів мікроклімату приміщень. Об'єкти, які знаходяться на балансі університету, також є дослідним майданчиком для різноманітних дослідницьких робіт, чому всіляко сприяє служба енергменеджменту в межах співпраці з іншими структурними підрозділами, факультетами та кафедрами. Поступово впроваджується система віддаленого моніторингу на базі програмного забезпечення, що включає автоматизоване робоче місце енергменеджера, геоінформаційну карту інженерних мереж та будівель кампусу, температурний моніторинг у приміщеннях, автоматизований облік та аналітичний блок з можливістю прогнозування енергоспоживання.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.961. Система захисту вікон від сонячного випромінювання з одночасним отриманням води для гарячого водопостачання / І. І. Пуховий, М. А. Махров // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4. — С. 42-48. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Влітку вікна пропускають у приміщення велику кількість сонячної енергії, що спричиняє додаткові витрати на охолодження повітря за допомогою кондиціонування. Відомо, що межею комфорту є температура 26 °С. Для зниження температури використовуються кондиціонери, яким на 10 м² житла потрібно 0,3 — 0,5 кВт електричної потужності. Дослідження стосується захоплення сонячної енергії водою та використання її для побутових водних потреб (ГВП). Мета дослідження — експериментальна перевірка запатентованих розробок та розрахунки кількості гарячої води, що отримується на добу, економії енергії та економічних показників. Експерименти проводились на південному вікні кімнати, з перекачуванням води насосом та періодичним вимірюванням температури повітря та води на виході з системи ртутним термометром. Розрахунки проводились із використанням методів, розроблених авторами. Дослідження проводились протягом трьох днів листопада. Температура всередині коливалася у приміщенні від 19 до 23 °С. Система працювала в циркуляційному режимі на резервуарі для водної батареї, розташованому під поглиначем. Ізоляцію поглинача з боку кімнати було зроблено з прозорої харчової плівки. Температура води досягала 45 °С за 1,5 — 2 год. Споживання води посилюється завдяки ефекту термосифона, коли вода рухається знизу вгору. У ясний день весни та осені можна нагріти на 50 — 70 % більше води, ніж середній за середній день місяця теплої пори року. Для приготування гарячої води з 1 м² поглинача можна одержати 45 — 50 кВт-год тепла за кожен місяць з безрези на вересень, беручи до уваги хмарність. Підраховано економію від використання гарячої води та від зменшення споживання електроенергії в кондиціонері. Висновки: термін окупності системи, враховуючи вартість тепла для ГВП та економію електроенергії для електричного кондиціонера, становить приблизно 4 — 5 років. Вартість системи близька до вартості домашнього кондиціонера для приміщення з одним вікном, орієнтованим на південь. Щодо фактора енергозбереження, додатковою перевагою є екологічність системи у порівнянні з кондиціонером.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.962. Conditions for ensuring energy-saving use of translucent structures of exterior wall envelope / V. Burmaka, M. Tarasenko, K. Kozak, N. Sabat, V. Khomyshyn, V. Yuskiv // Energy Eng. and Control Systems. — 2020. — 6, № 2. — С. 71-80. — Бібліогр.: 49 назв. — англ.

Мета роботи — визначення впливу властивостей світлопрозорих зовнішніх огорожувальних конструкцій (СЗОК) на сумарний енергетичний баланс приміщення. Розглянуто вплив термічного опору та коефіцієнта відносного проникнення сонячної радіації (КВПРС) заклення СЗОК на величину витрати електроенергії в опалювальний та охолоджувальний періоди для компенсації втрат і надходжень теплової енергії відповідно. Визначено залежність витрат електроенергії на штучне освітлення від величини коефіцієнта природного освітлення в розрахунковій точці на робочій поверхні, КВПРС і від площі СЗОК для м. Тернопіль. Встановлено залежність між витратами електроенергії на опалення та охолодження приміщення каналними кондиціонерами від розмірів і властивостей СЗОК. Це надає можливість визначати ті значення термічного опору та КВПРС, за яких використання СЗОК надасть можливість зменшити сумарне споживання електроенергії офісним приміщенням. Одержано нерівності, які надають можливість визначати термічний опір, КВПРС і площу СЗОК за яких буде виникати економія електроенергії у разі до-

тримання нормованих показників клімату приміщення. Незважаючи на те, що результати розрахунків наведено тільки для м. Тернопіль, розроблена методика є дійсною для будь-якого регіону.

Шифр НБУВ: Ж44046

5.Н.963. Principles of the exposure natural lighting modeling of premises / V. Yehorchenkov, O. Sergeychuk, L. Koval // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 113-118. — Бібліогр.: 117 назв. — англ.

Відомо, що критерієм оцінки змінного природного освітлення є експозиція, яка дорівнює добутку інтенсивності освітлення на час його дії. Мета роботи — розробка принципів моделювання світлового режиму з урахуванням часового чинника у вигляді річної експозиції при оцінці енергетичних показників від систем освітлення будівлі. Проведено дослідження експозиції у приміщенні залежно від орієнтації світлопрорізу та його розташування в просторі. Експозицію розглянуто на прикладі трьох однакових офісних приміщень з однаковим світлопрорізом, який має 3 орієнтації: північ, захід і південь і 3 положення: вертикальне, похиле та горизонтальне. Для розрахунку річної експозиції використано відомий програмний комплекс VELUX Daylight Visualizer 2. Для зручності аналізу експозиції введено поняття коефіцієнта природної експозиції (КПЕ), який є відношенням експозиції в приміщенні до одночасного значення зовнішньої експозиції. Дослідження показали, що експозиція є ефективним критерієм оцінки природного освітлення в приміщеннях у часі. Існуюча система оцінки енергоспоживання при освітленні будинків штучною суміщеного освітлення є наближеною і не враховує таких факторів, як орієнтація світлопрорізів за сторонами горизонту та їх положення в просторі. Вдосконалено метод розрахунку енергоспоживання при освітленні приміщень із використанням експозиції, який враховує розташування світлопрорізів у просторі та їх орієнтацію за сторонами горизонту. Запропоновано принцип визначення тривалості використання штучного освітлення на основі експозиції у разі різного розташування світлопрорізу в просторі, яке суттєво впливає на енергоспоживання штучного освітлення приміщень. У результаті проведеного числового експеримента одержано прогнозований результат: найбільш енергоємним є приміщення з вертикальним світлопрорізом північної орієнтації, а найменш енергоємним — приміщення з горизонтальним світлопрорізом. Приміщення з похилим світлопрорізом має середнє значення енергоспоживання.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.Н.964. Research on the aerodynamic characteristics of zero-energy house modular type / V. Zhelykh, Y. Furdas, K. Kozak, M. Rebman // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 1. — С. 16-22. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

Вирішення завдань аеродинаміки будівель є важливим інструментом для визначення впливів вітрових потоків на будівлю з урахуванням рельєфу місцевості. У випадку зміни напрямків обтікання будинку змінюється характер вітрового потоку, який спричинений різною геометрією форм будинку та рельєфу, тому виникає необхідність проведення спеціальних досліджень в аеродинамічній трубі. Аеродинамічні дослідження надають можливість визначити вплив рельєфу на розподіл і значення аеродинамічних коефіцієнтів (АДК) на поверхні моделі будинку, а також вплив конструкції моделі на розподіл тисків на поверхні настелення. Оскільки питання відбору тепла вітровим потоком по поверхні енергоефективних і пасивних будинків є недостатньо вивчене, було проведено ряд експериментальних досліджень щодо обтікання будівлі повітряним потоком під різними кутами. Експериментальні дослідження проведено на моделі будівлі, виконаній у масштабі 1:16, в аеродинамічній трубі в лабораторії Національного університету «Львівська політехніка». Проаналізувавши одержані результати, можна стверджувати, що на навітряній області плоскої поверхні виникає зона додатних значень АДК із хвилеподібним збільшенням у разі наближення до навітряного фасаду моделі будинку. Для напрямку навітряного потоку 0° в області навітряного фасаду моделі значення k поступово зростають у міру віддалення від поверхні настелювання та дещо зменшуються у разі наближення до даху моделі. Побудовано епюри розподілу АДК, які надають можливість вибору раціональної орієнтації будинку під час його проектування. Встановлено, що на підвітряному фасаді моделі значення АДК є від'ємними і знаходяться в діапазоні -0,16...-0,45 для кута навітряного потоку $\alpha = 0^\circ$. Ці значення є меншими за величини, які регламентуються нормами для підвітряного фасаду будинку. А на навітряній області даху, АДК набувають широкого діапазону значень від 0,63 до 1,21, що свідчить про різку зміну вітрових тисків на поверхні даху.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.Н.965. Technical features of using a complex wind-solar power supply system of an energy-efficient house / V. Basok, O. Nedbailo, I. Bozhko, M. Tkachenko // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 1. — С. 33-38. — Бібліогр.: 5 назв. — англ.

Бажання досягти економії енергії органічного палива, зменшуючи негативний техногенний вплив на навколишнє середовище, особливо в умовах глобального потепління, спонукає до пошуку нових підходів у будівництві енергоефективних будинків та буді-

вель. Аналіз накопичених метеорологічних даних про вітровий і сонячний потенціал Києва показує, що в місті можна створити повністю автономний будинок, який буде забезпечуватися електрикою за допомогою сонячної та вітрової енергії. Цілорічний моніторинг атмосферних параметрів, таких як поточні значення швидкості та напрямку вітру, відносної вологості та атмосферного тиску повітря, здійснювався за допомогою портативної метеорологічної станції TFA Nexus за допомогою відповідного програмного забезпечення Primus, що надавало змогу збирати та аналізувати дані вимірювань. Дані про інсоляцію для розташування енергоефективного будинку було одержано експериментально у 2019 р. за допомогою вимірювань з піранометром SR-U1. Розроблена система складається з вітрогенератора, сонячних модулів, контролерів заряду, інверторів та акумуляторів. Розрахунок виробництва електроенергії сонячною станцією проводився у програмі PVSyst за метеорологічними даними Meteogram. Водночас зазначено, що енергетичний внесок фотомодулів має вирішальне значення для електропостачання енергоефективного будинку. Запропоновані інструментальні методи визначення параметрів інсоляції надають змогу оцінити її технічно доступний потенціал для певної території, а також використовувати одержані дані для проектування складних систем електропостачання з використанням енергії вітру та сонячної енергії. Результати дослідження доводять, що в умовах м. Київ існують потенційні можливості для створення житлових будинків з нульовим балансом енергії, в яких з метою електропостачання вітрогенератори та сонячні модулі можуть бути досить успішно використані.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.966. Thermally conductive cost of the heat-insulating materials / O. Voznyak, Yu. Yurkevych, I. Sukholova, O. Dovbush, M. Kasynets // *Theory and Building Practice*. — 2020. — 2, № 2. — С. 92-98. — Бібліогр.: 97 назв. — англ.

Наведено результати теоретичних досліджень досягнення максимального ефекту при визначенні економічно доцільного рівня теплозахисту будинків. Він має бути оптимальним і в теплотехнічному, і в економічному сенсі. Показником чого виступають зазначені затрати. Наведено графічні та аналітичні залежності. Результатами досліджень обґрунтовано одержання максимального ефекту у разі застосування різних теплоізоляційних матеріалів (ТІМ). Мета роботи — підвищити ефективність енергоощадних заходів, досягнути зниження їх вартості за рахунок оптимізації у співвідношенні вартості теплової енергії та теплоізоляційних матеріалів, визначити критерій оптимізації та обґрунтувати вибір оптимального ТІМ і його товщини та визначити оптимальний термічний опір, виявити шляхи підвищення ефективності енергоощадності на перспективу та обґрунтувати методику розрахунку. Розглянуто один із найпоширеніших термореноваційних заходів, а саме утеплення зовнішніх стін. Проведено економічну оцінку, що є важливим чинником певної енергоощадної пропозиції. Наведено розв'язок поставленої задачі, який охоплює дві стадії. Результатом на першій стадії є вибір оптимального матеріалу ізоляції. Друга стадія — це обґрунтування економічно доцільної товщини ТІМ. Одержані результати надають змогу досягнути підвищення ефективності енергоощадності при термореновації будинків і в енергетичному, і в економічному аспектах. Наведено результати математичного обґрунтування важливості такого чинника як теплопровідна вартість ТІМ при оптимізації їх товщини.

Шифр НБУВ: Ж44353

Див. також: 5.3.288

Архітектурно-будівельне проектування

5.Н.967. Архітектурний воркшоп як приклад інтенсивного курсового проектування / О. Криворучко, Б. Черек, А. Коломєйцев // *Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка»*. Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 1. — С. 143-149. — Бібліогр.: 148 назв. — укр.

Розглянуто методику інтенсивного проектування під час архітектурних воркшопів, що використовуються у навчанні студентів та як спосіб залучення їх до партисипативного проектування. Як приклад, наведено воркшоп, що відбувався у 2016 р. у Відні за участю студентів і викладачів із Технічного університету Відня, кафедри Містобудування, НУ «Львівська політехніка», кафедр Містобудування та Архітектурного проектування, Університету Лос Анджес у Боготі.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архит.

5.Н.968. Методика інтенсивного курсового проектування на прикладі воркшопу з реорганізації рекреаційних зон прибережних територій у смт. Сергіївка, Одеської області / О. Юрчишин, О. Криворучко, Т. Румілець // *Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка»*. Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 1. — С. 72-81. — Бібліогр.: 79 назв. — укр.

Наведено методику проектування та доцільність проведення архітектурних воркшопів для навчання студентів і залучення їх до партисипативного проектування. Як приклад, наведено воркшоп, що відбувався за участі студентів і викладачів з Одеси,

Львова, Дніпра, Харкова і Києва у вересні 2016 р. у смт. Сергіївка Одеської обл. у межах міжнародного урбаністичного форуму «Території для розвитку. Берег і місто».

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архит.

Будівельні матеріали та вироби

5.Н.969. Застосування композитних матеріалів для армування архітектурно-будівельних виробів з каменю / В. В. Котенко, С. І. Башинський, І. А. Піскун, П. П. Цимбалюк // *Вісті До-нец. гірн. ін-ту*. — 2021. — № 2. — С. 26-36. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Мета роботи — узагальнення основних положень технології армування виробів з природного каменю та встановити тенденції зміни силових характеристик цих виробів. Встановлено ступінь актуальності досліджуваної теми, наведено загальну характеристику армування як технологічного процесу та проаналізовано напруження по даній тематиці. Виконано та описано рекомендації стосовно підготовки зразків до виконання силових досліджень. Наведено рекомендації стосовно підбору та особливостей використання інструменту для виконання пропилу, армуючих елементів та фіксуючої суміші. Розроблено й описано складові елементи виконання дослідів, спрямованого на визначення силових характеристик зразків. За результатами одержаних даних виконано розрахунок значень базових силових параметрів при руйнуванні зразків під дією згинаючих навантажень. Дослідження технології армування виробів із природного каменю надає змогу вирішити ряд задач на шляху до покращання якості та конкурентоспроможності продукції каменеобробних підприємств. Цілісний і науково-обґрунтований опис технології армування надає змогу як, власне, систематизувати знання про дану технологію та стандартизувати оптимальний порядок її використання, так і надати підстави для подальшого дослідження її основних технологічних аспектів. Крім того, супутнє дослідно-експериментальне встановлення покращання силових параметрів виробів в результаті їх армування доводить фактичну користь використання даної технології для підвищення силових характеристик кінцевої продукції з природного каменю. Досліджено, систематизовано й описано алгоритм використання технології армування природного каменю композитними матеріалами із зазначенням особливостей виконання даного процесу. Емпіричним шляхом досліджено ступінь зміни силових характеристик виробів в результаті виконання їх армування. Обґрунтовано доцільність застосування технології армування виробів з природного каменю шляхом порівняння силових властивостей армованих та неармованих виробів. Практичне значення одержаних результатів уособлюється можливістю їх використання для розроблення методичних і конкретних статутних вказівок по впровадженню технології армування за умов каменеобробних підприємств та для подальших досліджень у напрямі оптимізації описаних технологічних процесів. Разом з тим, результати дослідження силових параметрів армованих композитними елементами виробів з природного каменю є непохитним аргументом, який засвідчує доцільність промислового використання даної технології.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.Н.970. Application of AHP and GRA methods in energy efficiency potential's assessment of envelopes from natural materials / Yu. Biks, G. Ratushnyak, O. Ratushnyak, P. Ryapolov // *Theory and Building Practice*. — 2020. — 2, № 2. — С. 48-62. — Бібліогр.: 60 назв. — англ.

Найкращий вибір енергоефективних огорожувальних конструкцій (ЕЕ ОК) із різноманітних доступних матеріалів залишається проблемою. Мета роботи — багатокритеріальна оцінка теплотехнічних характеристик деяких будівельних матеріалів природного походження для ЕЕОК. Наступні типи стін із природних енергоефективних матеріалів розглянуто в порівняльній оцінці: арболіт, саман, панель із солом'яних блоків, землебит, чуркобетон, СІП панель з ековатою, арболіт + солома та енергоефективний теплоблок. Проаналізовано вплив часу теплової інерції t , теплоємності внутрішньої площі, показника теплової інерції D , загальної величини термічного опору R_{tot} , вартості матеріалів стін та їх вагу. Багатокритеріальну числову оцінку потенціалу енергоефективності (ПЕЕ) ОК проводили за двома популярними методами Ц за методом аналізу ієрархії (МАІ) як суб'єктивним методом і методом сірого реляційного аналізу (СРА) як об'єктивним методом. Обидва методи надають можливість упорядкувати альтернативи та можуть бути застосовані як інструменти підтримки прийняття рішень у процесі прийняття рішень у виборі найкращої альтернативи з точки зору багатокритеріальної оцінки. Проведені за двома незалежними методиками дослідження показали, що найкращим типом ОК з точки зору запропонованих критеріїв, є стіна з арболіту, а також з арболіту + соломі, майже втричі менший потенціал має стіна з землебиту. Стіни з чуркобетону, енергоефективного теплоблоку та солом'яних панелей, що оцінено за двома методиками мають практично однаковий узагальнений індекс потенціалу енергоефективності (УПЕЕ). Для більш об'єктивного аналізу, беручи до уваги різноманітність фізичних і фізи-

ко-механічних параметрів матеріалу ОК стін, запропоновано узагальнений індекс ПЕЕ ОК. Оцінка узагальненого індексу ПЕЕ, розрахована за двома методиками, показала, що за МАІ показники мають більш неоднорідні значення величин, що може бути пояснено суб'єктивністю в оцінці при проведенні процедури парних порівнянь альтернатив.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.Н.971. The prospects of green building developing in Ukraine on example of Poland / Т. Kryvomaz, Ju. Chmielewska, Т. Kanashchuk // Екол. безпека та природокористування: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 36. — С. 20-31. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

В дослідженні проаналізовано тенденції в секторі зеленого будівництва в Україні та Польщі. В Україні розвиток зеленого будівництва розпочався у 2011 р., а у Польщі — в 2008 р., але, незважаючи на невелику хронологічну різницю, сучасна ситуація в будівельному секторі цих країн кардинально відрізняється. На сьогоднішній день Польща є лідером зеленого будівництва у Східній Європі з 845 сертифікованими об'єктами, до того ж щотижня реєструється по чотири нових проекти, тоді як у всій Україні менше 10 сертифікованих зелених будівель. BREEAM є найпопулярнішою системою сертифікації зелених будівель у Європі та займає 76,8 % всього ринку зеленого будівництва у Польщі, але також LEED займає значну долю в освітніх будівлях та готельному бізнесі, всі проекти HQE стосуються житла, а DGNB проявляється у роздрібній торгівлі. Найбільш перспективною стійкою тенденцією у Польщі є збільшення кількості проектів зеленого будівництва в освітньому, логістичному та промисловому секторах. Це може бути гарним прикладом для України, так само як і зростаюча кількість зелених сертифікатів серед промислових будівель та у житловій нерухомості. Все більше свідчень того, що зелені будівлі надають численні вигоди та сприяють економічному розвитку у всьому світі. Для України ключовими факторами є пропагування сталого розвитку серед великих будівельних компаній, створення сприятливого інвестиційного клімату та залучення державної підтримки до розвитку зеленого будівництва.

Шифр НБУВ: Ж73553

Див. також: 5.З.209, 5.М.935

Бетони та будівельні розчини

5.Н.972. Бетони нового покоління: монографія / Л. Й. Дворкін, В. В. Житковський, О. М. Бордюженко, В. В. Марчук, Ю. О. Рубцова; ред.: Л. Й. Дворкін; Національний університет водного господарства та природокористування. — Рівне: НУВГП, 2021. — 316 с.: рис., табл. — укр.

Наведено результати експериментально-теоретичних досліджень з визначення технологічних параметрів одержання бетонів нового покоління — високоміцних, реакційно-порошкових, самоущільнювальних, а також розчинів для 3D друку. Подано інформацію про комплексні суперпластифікатори, високоміцні бетони з добавкою метакаоліну, високоміцні дрібнозернисті бетони з застосуванням відходів аменеподібнення, високоміцні бетони на основі малоклінкерного шлакопортландцементу. Розкрито вплив температурних режимів твердіння на міцність реакційно-порошкових бетонів.

Шифр НБУВ: ВА85320

5.Н.973. Зростання обсягів виробництва та сфери використання газобетонних блоків / В. Р. Сердюк, Д. Г. Рудченко // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 7-18. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Досліджено стан виробництва газобетону автоклавного твердіння (АГБ) та технологічних особливостей виконання кам'яної кладки з використанням стандартних газобетонних блоків і блоків спеціального призначення (О-блоки, У-блоки і Т-блоки). Проаналізовано динаміку виробництва звичайної глиняної цегли, яка витісняється з будівельного ринку автоклавним газобетоном через високу енергоємність її виробництва та низькі теплоізоляційні властивості. Проаналізовано структуру виробництва АГБ України за густиною. Більшість виробників АГБ України виробляє газобетон марки D500. Кращі світові виробники АГБ виробляють енергоефективний газобетон D400 і D300. Показано економічні і експлуатаційні технологічні переваги виконання кам'яної кладки газобетонних блоків низької густини та перспективи зростання виробництва ефективного теплоізоляційного газобетону густиною 100 — 150 кг/м³. Зазначено переваги використання для ведення кладки газобетонних блоків цементного та пінополіуретанового клею замість традиційних цементно-піскових розчинів. При цьому усуваються втрати тепла через шви, які є «містками холоду». Показано перспективи застосування газобетонних О-блоків спеціального призначення, які використовуються як незмінна опалубка для підсилення конструкції стіни, влаштування вентиляційних каналів. За умов використання У-блоків усувається традиційний «місток холоду» на рівні віконних і дверних перемичок, забезпечується вирівнювання термічного опору стіни по всій її площині. Газобетонні Т-блоки виконують функцію ефективного термовкладки для влаштування збірно-монолітного перекриття.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.Н.974. Удосконалення технології розробки залізрудних родовищ системами підповерхового обвалнення руди та вмщуючих порід / С. В. Письменний // Гірн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 61-67. — Бібліогр.: 23 назв. — укр.

Мета дослідження — удосконалення технології розробки залізрудних родовищ системами підповерхового обвалнення руди та вмщуючих порід, яка надасть змогу підвищити кількість видобутої рудної маси при наявності нестійких порід всіячого боку. При видобутку багатих залізних руд Криворізького залізрудного басейну застосовують системи розробки з відкритим очисним простором та з обвалненням порід, які надали змогу підвищити вміст заліза в видобутій рудній масі на 0,5 — 1,5 %. Основним недоліком даних систем розробки є обмежені умови застосування. Так, наявність зі сторони всіячого боку нестійких порід суттєво погіршують показники виділення. Запропонований варіант системи розробки з переущільненням шаром руди у всіячого боку виключає проникнення пустих порід в очисний блок, що відпрацьовується. Однак, за визначення ширини переущільненого шару не враховуються фізико-механічні властивості гірських порід. Так, при відпрацюванні блоку в нестійких породах ширина цілика у всіячого боку не забезпечує йому стійкість, що призводить до руйнування цілика та неможливості створення переущільненого шару. Вперше запропоновано для умов Криворізького залізрудного басейну використовувати при визначенні цілика у всіячого боку одночасно методику НДГРІ та Борисенко С. Г. з урахуванням максимальних допустимих діючих напружень та кута падіння порід всіячого боку. Запропоновано технологію відпрацювання залізних руд системами з масовим обвалненням руди в нестійких породах всіячого зі застосуванням переущільненого шару руди та двостадійним відпрацюванням очисного блоку. При визначенні ширини очисного блоку нахрест простягання необхідно враховувати ширину тимчасового цілика у всіячого боку. Розроблений варіант системи масового обвалнення руди зі застосуванням захисного шару рудного масиву у всіячого боку представленого нестійкими породами надає змогу забезпечити стійкість очисній камері та підвищити якість видобутої рудної маси на 0,33 %. Впровадження даного варіанта системи розробки надасть змогу одержати розрахунковий прибуток на рівні 58,32 млн. грн. за рахунок збільшення вмісту заліза в видобутій рудній масі.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.Н.975. Development of effective fiber-reinforced concrete compositions used in transportation structures / N. Ahmadov, I. Shirinzade // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/1. — С. 6-11. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

The possibility of producing fiber-reinforced concrete with high deformation properties by regulating the microstructure and using it in the design of transport structures was considered. It was found that to create high-performance transport structures, it is necessary to modify fiber mixtures with complex additives, i. e. increase the strength of fiber-reinforced concrete at the micro-level. To obtain a denser structure of the concrete matrix, complex additives were used — ultrafine additive (silica fume) and Master Air 200 B air-entraining additive. It was experimentally proved that using such additives reduces the water-cement ratio and further strengthens the concrete matrix structure. The design of the unloading structure on the railway line constructed from the Karadag station (Republic of Azerbaijan) to the SOCAR oil and gas processing and petrochemical complex using fiber-reinforced concrete modified with complex additives was made. The results of designing the fiber-reinforced concrete unloading structure were analyzed and the results of designing the fiber-reinforced concrete unloading structure and the regular concrete unloading structure were compared. As a result of the comparison, it was found that using fiber-reinforced concrete decreases the cross-section diameter of the effective reinforcement of the slab — the cross-section diameter of the effective reinforcement of the pavement slab decreases from $\varnothing \times 32$ mm to $\varnothing 32$ mm in the upper and $\varnothing 25$ mm in the lower row, respectively. Crack resistance is also increased compared to regular concrete. Thus, in order to create structures with high transport and operational parameters, it is necessary to modify fiber-reinforced concrete mixtures with complex additives.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Н.976. Research of foam formers and concrete on their basis for production of products of non-autoclave hardening and monolithic concrete / V. Iliy, C. D. Iliy // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 69-76. — Бібліогр.: 75 назв. — англ.

Виробництво виробів із пінобетону і монолітне бетонування з них потребують піноутворювачів, що володіють властивостями отриманої піни з достатнім значенням її критеріїв (кратності піноутворення, стійкості піни за певний проміжок часу); її сумісності з портландцементом і продуктами його гідратації; з гідратованим вапном тощо. Недостатні властивості піни можуть бути компенсовані введенням коригувальних і стабілізуювальних добавок. Хоча досліджені піноутворювачі не є завжди екологічно чистими продуктами, однак їхня незначна концентрація в пінобетонах створює прецедент їх незамінності у виробничому процесі. Досліджені піноутворювачі практично не відрізняються за кратністю та ста-

більністю під час їх використання у 1 %-му розчині. Найкращі технологічні властивості притаманні пінам, одержаним із піноутворювачів марок ПЕАС і «Пенострем», особливо темного кольору. Введення добавки рідкого скла частково підвищує кратність і стабільність розчину піни. Крім того, випробувана, вона вливає як прискорювач набору міцності на тверднення пінобетонів, що підвищує оборотність металоформ і час навантаження моноліту. Це має особливе значення при серійному виготовленні виробів із пінобетонів природного тверднення. Встановлено, що склади пінобетонів, які не містять добавки, в основному схильні до розшарування та зсідання, тому при виготовленні з них зразків велику увагу приділяли якості отриманих зразків. Це свідчить про те, що добавка є не тільки стабілізатором піни, вона стабілізує також і пінобетонні суміші, одержані на їх основі. Введення рідкого скла призводить до зростання міцності пінобетонів за стиску приблизно в 3 — 4,5 рази у віці зразків 28 діб. У цьому випадку міцність пінобетонів зростає орієнтовно лише в 1,2 — 1,5 рази у віці зразків 14 діб. Введення в склад пінобетонів золи до 30 % і пилевиносу до 10 % замість піску теж надає змогу підвищити міцність пінобетонів приблизно в 1,2 — 1,5 рази у віці 28 діб. Введення всіх видів добавок надало можливість уникнути розшарування та зсідання суміші та стабілізувати значення середньої густини пінобетонів.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.Н.977. Self-compacting concretes, which hardening at different temperature conditions / I. Kirakevych, M. Sanytsky, I. Margal // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 107-112. — Бібліогр.: 111 назв. — англ.

Наведено особливості монолітного бетонування за різних температурних умов та розглянуто актуальні питання технології приготування самоущільнювальних бетонів (СУБ) на основі суперпластифікованих цементно-вогнєвих систем (СПШС), що поєднує знання закономірностей структуроутворення та модифікування порландцементних композицій «портландцемент — активні мінеральні добавки — мікронаповнювачі — суперпластифікатор — прискорювачі тверднення» для пошуку раціональних рішень за безпечності технологічних та експлуатаційних властивостей бетону за умов зміни факторів його складу, технології та експлуатації. Встановлено фізико-хімічні особливості процесів гідратації та тверднення СПШС, які завдяки спрасованому формуванню структури надають можливість вирішувати проблему одержання самоущільнювальних сумішей і бетонів із швидким наростанням міцності на їх основі. Проведено оптимізацію складів СУБ на основі СПШС із високою ранньою міцністю, досліджено їх показники якості та встановлено ефективність використання за різних температурних умов. Результатами досліджень встановлено, що використання СПШС надає можливість направлено керувати технологічними властивостями та кінетикою структуроутворення та створити міцну структуру бетону з покращеними будівельно-технічними властивостями при твердненні за різних температурних умов. Розроблено технологічні рішення приготування СПШС, які надають можливість вирішувати проблему одержання самоущільнювальних бетонів на їх основі з використанням безвібраційної технології бетонування. У цьому випадку створюється можливість раннього навантаження конструкцій, скорочення виробничого циклу, збільшення оборотності опалубки та прискорення зведення монолітних будівель і споруд за різних температурних умов.

Шифр НБУВ: Ж44353

Див. також: 5.О.1124

Частини будівель (архітектурні конструкції)

5.Н.978. Методи розрахунку звукоізоляції багатшарових конструкцій / Д. В. Біда, Т. П. Пушечнікова, В. П. Заєць // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 2. — С. 50-56. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Розглянуто сучасні методи розрахунку звукоізоляції багатшарових неоднорідних конструкцій, які широко застосовуються в сучасному будівництві. Проведено розрахунки подібних конструкцій, використано сучасне програмне забезпечення та алгоритм наданий у Державних нормах будівництва. Після аналізу виявлено недоліки та неточності обох вище вказаних методів і розроблено методологію розрахунку звукоізоляції конструкцій, засновану на теоретичних методах вітчизняних Державних стандартів будівництва, новозеландському програмному забезпеченні INSUL і практичних результатах експериментів. Проведено порівняльний аналіз цих методик.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.Н.979. Design and development of a new portable roof gutter for electricity production / O. Hussein, F. F. Mustafa, N. H. Ghaeb, A. H. Sabry // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/8. — С. 17-24. — Бібліогр.: 30 назв. — англ.

A significant part is still untapped or little exploited, which is the renewable energy produced from rainwater. This paper proposes a portable gutter of the rainwater energy harvesting system to provide electricity that may be sufficient for powering lights and charging cell phones in rainy locations with limited electricity. A prototype is designed and tested to determine the feasibility of rainwater as a source of renewable energy. The aim is to minimize and respectively suspend the use of fossil energy sources, as well as decrease the percentage of pollution as it is a cause of global warming. The system prototype consisted of a gutter assembly that collected and funneled water from the roof to a downspout. The turbine was connected through a gearbox to a DC motor serving as the generator. The device is optimal during high rainfall intensities that produce larger flow rates. A smart algorithm has been applied, which is salutary to keep the system working and has the ability to control the flow of collected rainfall water. Also, this system is useful to install and use in the rural area where the national grids are not common and the level of rainfall is high. The applied system utilized and installed in more than one hundred premises can produce more than 4 kWh for one rain. In some countries such as Malaysia, the average number of rainy days is 250 days a year, so the use of this system in 100 premises can help to provide 80 MWh to the national grid yearly. The system is characterized by simplicity of design and lack of complexity in addition to ease of installation and cheapness, which is the basis for the availability of this system for use by everyone.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Н.980. Load bearing capacity and cracking resistance to off-center compression of hollow concrete blocks / I. Melnyk, V. Bilozir, I. Bidenko, R. Shulyar, V. Partuta // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 119-126. — Бібліогр.: 125 назв. — англ.

Дослідження стосуються бетонних порожнистих блоків стін підвалів, які широко використовували і використовують в практиці будівництва. Показано, що навіть для середньо- та багатопверхових будівель міцність бетонних блоків використовуються лише на 10 — 30 %. Тому масивні фундаментні блоки доцільно виготовляти порожнистими. За конструкцією оптимізовані блоки можна об'єднати в такі групи: з крупними порожнинами, відкритими знизу, з вертикальними закритими та наскрізними порожнинами, горизонтальними порожнинами та ребристими. Розроблені конструкції ефективних блоків стін підвалів потенційно надають можливість значно облегшити їх і економити бетон. Проте майже всі запропоновані рішення не знайшли широкого використання на практиці — в основному внаслідок технологічних проблем. Необхідно продовжити пошук ефективних конструктивно-технологічних рішень блоків стін підвалів, та їх дослідження. Наведено результати експериментально-теоретичних досліджень фундаментних блоків двох типів: з двома відкритими зверху порожнинами марки ФБП-1 і 4-ма закритими порожнинами марки ФБП-2. В блоці ФБП-2 порожнини улаштовано з використанням арболітових вставок. Така конструкція блоків є доцільною для зовнішніх стін підвалів, оскільки покращує теплотехнічні характеристики стіни. Випробовували блоки у складі 3-х ярусної стінки загальною висотою 1,8 м на позакентровано прикладене навантаження. Натурні випробування блоків надали можливість одержати їх фактичні значення міцності та тріщиностійкості. Розрахункову несучу здатність і тріщиностійкість блоків визначено за деформаційною методикою згідно з чинними нормативними документами з урахуванням ідеалізованої діаграми деформування бетону за розтягу. Розрахунок за розробленою методикою натурних порожнистих блоків показав задовільну збіжність з експериментальними даними за показниками несучої здатності та тріщиностійкості.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.Н.981. Technological peculiarities of the use of silicon organic liquids to obtain or restore the horizontal waterproofing of the walls / V. Iliy, Y. Iliy, M. Gogolk // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 1. — С. 57-63. — Бібліогр.: 62 назв. — англ.

Як встановлено, водорозчинні рідини ГКЖ-11Н і ГКЖ-11К як основні імпрегуючі матеріали ДП «Кремнійполімер» не витримують надлишкового тиску води понад 0,02 МПа під час дослідження за методикою, розробленою на підставі визначення водонепроникності бетонів. Розроблено експериментальні гідроізолювальні рідини 1 К, 2 К, 1 Н і 2 Н, що базуються на основі ГКЖ-11Н і ГКЖ-11К і володіють необхідними технічними властивостями. Ці рідини є готовими до застосування розчинами для гідробізації та силікатизації на основі гідрофобних кремнієвих сполук. Вони гідробізаують і звужують або перекривають капілярну структуру в бетоні, цегляній і кам'яній кладці. Перекриття капілярної структури зумовлено взаємодією з вапном з утворенням нерозчинних хімічних сполук, які припиняють капілярне всмоктування. Вони не спричиняють корозії арматурної сталі. Рідини застосовують там, де необхідно домогтися припинення капілярного підсосу води за допомогою створення внутрішнього гідрофобного ефекту та звуження або перекриття капілярів. Вживають ці рідини для створення горизонтального гідроізоляційного заслону під час ремонту старих будівель за наявності вапна в складі кладки. Горизонтальний заслін матеріалами 1 К, 2 К, 1 Н і 2 Н може застосу-

ватися лише у разі відсутності водяного навантаження, тобто там, де немає виходу води. Для гідроізоляції в умовах гідростатичного напору необхідно використовувати гідроізоляційні покриття із полімерцементних матеріалів. Вітрагу рідин розраховують, враховуючи всмоктувальну здатність стіни за даними обробки пробного шпура — наприклад, не менше 15 кг/м² площі поперечного перерізу стіни за однорідної цегляної кладки, із нормальною всмоктувальною здатністю. Для цих рідин розроблено технічні рекомендації, що поширюються на експериментальні гідроізолювальні водні кремнійорганічні розчини, призначені для створення чи відновлення горизонтальної гідроізоляції від дії капілярної вологи методом ін'єкції самоналивом у попередньо розсвердлені отвори стін чи під дією тиску. Можливо використовувати рідини для потворної гідроізоляції підвалів чи інших вологих стін із середини за методом силікатизуючих шарів із подальшим личкуванням (нанесенням тиньку, безшовних підлог, плит) і для гідрофобної обробки поверхонь стін у вологих приміщеннях по свіжонанесених тиньках, цегляних кладках чи бетонах.

Шифр НБУВ: Ж44353

Див. також: 5.Н.1002

Будівельні конструкції

5.Н.982. Виправлення заздалегідь деформованих сталевих конструкцій локальними термічними впливами: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01 / Б. В. Іванов; Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій». — Київ, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено розробці методики виправлення заздалегідь деформованих двотаврових елементів сталевих конструкцій, які працюють на стиск. Відзначено, що посилення сталевих конструкцій являє собою складову комплексу заходів щодо підвищення надійності їх експлуатації. Розглянуто можливості посилення конструкцій в умовах діючого виробництва. Викладено методичний підхід до оцінки напружено-деформованого стану виправлених конструкцій. В основу розробленої методики покладено передумови, які зазвичай приймаються при вирішенні аналогічних задач. Наведено результати експериментальних досліджень виправлених різними способами сталевих конструкцій. Установлено, що несуча здатність сталевих конструкцій після вирівнювання різними способами знаходиться в межах величин несучої здатності при попередньому навантаженні. Розроблено практичні методи вирівнювання попередньо деформованих сталевих конструкцій. Наведено дані про впровадження результатів досліджень.

Шифр НБУВ: РА446065

5.Н.983. Влаштування основ і фундаментів на просідаючих ґрунтах / Р. О. Тімченко, Т. А. Барон, Д. А. Кришко // Ґрн. вісн.: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 41-45. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Мета роботи — вивчення влаштування фундаментів на ґрунтах, що змінили свої властивості в процесі експлуатації, а також розглянути посилення ґрунтів шляхом підвищення їх несучої здатності, застосування фундаментів, здатних сприймати негативні впливи просідання ґрунтів. Методи дослідження. В інженерно-геологічних і гідрологічних умовах при будівництві використовуються традиційні способи фундаментів. Аналіз досвіду фундаментів в геологічних умовах надає змогу запропонувати до застосування нові й ефективні типи фундаментів і сучасні технології. Особливість методу глибинного ущільнення полягає в тому, що відповідно до сумарної епюри розподілу за глибиною тисків від навантаження фундаментів, власної ваги ґрунту і навантаження від сил тертя, що виникають при просіданнях оточуючих ґрунтів, відбуваються зміни в лесовому масиві за його глибиною. При проектуванні фундаментів на лесових породах існує два основних напрямку, особливо важливо необхідно враховувати: виняток неприпустимих осідань при розрахунку фундаментів за II групою граничних станів та конструктивні заходи щодо виключення (обмеження) осідань. Зведення будівель на просідаючих ґрунтах займає особливе місце в теорії і практиці будівництва. Це пояснюється, з одного боку, досить чутливою реакцією просідаючих ґрунтів на зовнішні впливи (зміна вологості, додаткового тиску від споруджуваних будинків і споруд та ін.), з іншого — розширюється спектр об'єктів, що будуються (висотні будівлі житлового та громадського призначення, великі виробничі та фабричні споруди, будівельні комплекси та ін.). Вибір раціональної схеми усунення просідаючих властивостей основи в залежності від типу просідання. Від прийнятого проектного рішення залежать значною мірою вартість і матеріаломісткість об'єкта, терміни будівництва, а також його експлуатаційна надійність. Раціональні рішення з конструкції основ і фундаментів досягаються на основі сумісного врахування особливостей ґрунтових умов майданчика, закономірностей розвитку просідань, конструктивних особливостей будівель, умов їх експлуатації, наявності можливих джерел замочування.

Шифр НБУВ: Ж60802

5.Н.984. Міцність елементів із високоміцного бетону при зрізі: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01 / О. О. Мальована; Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». — Полтава, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Викладено результати експериментальних досліджень міцності елементів із високоміцного бетону, які працюють на сприйняття зрізувальних сил: зразків Гвоздева, залізобетонних шпонок, зрізаних бетонних клинів і балок. Підтверджено залежність міцності елементів від обох характеристик бетону $f_{жв}$ і $f_{жс}$, форми зразків, специфіки напружено-деформованого стану. Розширено область застосування варіаційного методу в теорії пластичності на високоміцні бетони при зрізі. Проведено порівняльний аналіз результатів теоретичних розрахунків із експериментальними даними, котрий свідчить про достатню точність запропонованої розрахункової методики. Надано пропозиції щодо вдосконалення нормативного методу розрахунку міцності згинальних елементів у похилих перерізах. Якщо фактичне значення коефіцієнта поперечного армування менше, ніж граничне, реалізується дискова модель і відбувається зріз стиснутої зони бетону над небезпечною похилою тріщиною, в іншому випадку відбувається зріз бетону в межах умовного стиснутого похилого елемента фермової аналогії.

Шифр НБУВ: РА446511

5.Н.985. Міцність залізобетонних колон при силових і високотемпературних впливах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01 / І. А. Ткачук; Український державний університет залізничного транспорту. — Харків, 2021. — 22 с.: рис. — укр.

Наведено результати досліджень напружено-деформованого стану залізобетонних колон будинків за сумісної дії силових навантажень і високої температури. Для розробки розрахункових методик прийнято передумови та допущення, які враховують поведінку конструкцій при навантаженні і дії високої температури. Розроблено методику й одержано залежності зміни характеристик міцності арматури різних класів за високотемпературних впливів. Розроблено методику і проведено дослідження вогнестійкості колон, що надало змогу одержати характеристики матеріалів після високотемпературних впливів для подальшого визначення залишкової несучої здатності. Розроблено методику розрахунку вогнестійкості та міцності залізобетонних колон МСЕ, яка надає змогу одержати розподіл температури по перерізу і врахувати зміну характеристик міцності та деформативності бетону й арматури при нагріванні. Результати роботи впроваджено при визначенні межі вогнестійкості колон проєктованих будинків.

Шифр НБУВ: РА449110

5.Н.986. Несуча здатність і деформативність попередньо напружених на бетон залізобетонних елементів що згинаються: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01 / Ю. М. Петрик; Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій». — Київ, 2020. — 22 с.: рис., табл. — укр.

Вивчено закономірності впливу напруження арматури на бетон на несучу здатність і момент виникнення тріщин у залізобетонних елементах, що згинаються. На основі натурних експериментальних досліджень одержано закономірності деформування та вичерпання несучої здатності дослідних постнапружених зразків балок зі складним напружено-деформованим станом нормальних перерізів. Уточнено деформаційний метод визначення несучої здатності та моменту тріщиноутворення постнапружених залізобетонних елементів прямокутного та таврового перерізів шляхом урахування роботи розтягнутого бетону. На основі деформаційного методу запропоновано методику розрахунку несучої здатності постнапружених залізобетонних конструкцій, що згинаються, для прямокутного та таврового перерізів, яка враховує як зміну їх напружено-деформованого стану, так і зміну міцнісних властивостей бетону й арматури.

Шифр НБУВ: РА446650

5.Н.987. Оцінка огнестійкості металіческихх стропильних конструкцій і огнезащитної способности покритий (расчетно-экспериментальный подход): колект. монографія / П. Г. Круковский, С. В. Новак, В. Г. Поклонский, С. А. Еременко, Г. А. Фролов; ред.: П. Г. Круковский, С. В. Новак. — Киев: Франко Пак, 2021. — 148 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці розд. — рус.

Изложены материалы, посвященные методологии и практическому применению расчетно-экспериментального подхода для оценки огнестойкости металіческихх строительных конструкций и металіческихх изделий. Приведены теоретические составляющие расчетно-экспериментального подхода в виде используемых моделей и программных средств их реализации, а также анализ его взаимосвязи с существующими Европейскими и Украинскими стандартами. Рассмотрены примеры анализа огнестойкости металіческихх конструкций масштабного объекта инфраструктуры, — стадиона УОлимпийскийФ в г. Киев, объекта атомной энергетики, — Нового Безопасного Конфайнмента Чернобыльской АЭС, регистраторов полетных данных и тепловой защиты спускаемых орбитальных аппаратов.

Шифр НБУВ: ВА853946

5.Н.988. Оцінювання вогнестійкості вогнезахисних сталевих конструкцій / А. І. Ковальов, Ю. А. Отрош, В. І. Томенко,

А. В. Кондратьев // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 149-158. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Мета дослідження — розробка моделей теплового стану вогнезахисної сталеві колони для оцінювання вогнестійкості вогнезахисних сталевих конструкцій за допомогою розробленого розрахунково-експериментального методу. Під час проведення дослідження було використано метод кінцевих різниць, метод полігонних вогневих випробувань, математичне та комп'ютерне моделювання процесів нестационарного теплообміну, здійснено визначення теплофізичних характеристик вогнезахисних покриттів на основі розв'язання прямих і обернених задач теплопровідності. Розроблено геометричну, фізичну, комп'ютерну моделі, за допомогою яких здійснено оцінювання вогнестійкості вогнезахисних сталевих конструкцій за розрахунково-експериментальним методом. Проведено перевірку адекватності розробленого методу оцінювання вогнестійкості вогнезахисних сталевих конструкцій при оцінюванні вогнестійкості вогнезахисної двотаврової сталеві колони. Проведено аналіз випробувань на вогнестійкість вогнезахисних сталевих колон, що піддавалися впливу пожежі за стандартним температурним режимом пожежі без прикладеного до них навантаження. Побудовано комп'ютерну модель системи «сталеві колона — реактивне вогнезахисне покриття» для числового моделювання нестационарного прогріву такої системи. Проведено оцінювання вогнестійкості вогнезахисних сталевих колон двотаврового перерізу без прикладеного до них навантаження за допомогою розрахунково-експериментального методу. Проведено верифікацію результатів експериментальних досліджень з результатами числового моделювання. Встановлено збіжність результатів експериментальних даних щодо тривалості вогневого впливу за стандартним температурним режимом пожежі до досягнення критичної температури сталі з результатами числового моделювання. Підтверджено працездатність запропонованого розрахунково-експериментального методу оцінювання вогнестійкості вогнезахисних сталевих конструкцій. Вперше розроблено моделі теплового стану вогнезахисної сталеві колони, за допомогою яких проведено оцінювання вогнестійкості і підтверджено адекватність розроблених моделей реальним процесам, що відбуваються при нагріванні вогнезахисних сталевих колон без прикладеного навантаження в умовах вогневого впливу за стандартного температурного режиму пожежі. Практична значимість результатів проведених досліджень полягає у реалізації та впровадженні результатів роботи на об'єктах різного призначення при оцінюванні вогнестійкості вогнезахисних сталевих конструкцій шляхом оцінювання ефективності вогнезахисних покриттів сталевих будівельних конструкцій.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.Н.989. Перспективи використання природного блочного каменю в якості несучої будівельної конструкції / О. В. Хоменчук, Н. М. Остафійчук, М. А. Колодій, Г. В. Скиба // Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2. — С. 60-67. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження способів армування природного блочного каменю та можливостей його застосування як несучої будівельної конструкції. Під час дослідження використовувалися такі загальнологічні методи як: узагальнення, аналіз і синтез, аналогія, абстрагування та моделювання. Розглянуто недоліки традиційної технології видобування сировини для виготовлення бетону і чинники, що збільшують кінцеву вартість бетонних конструкцій. Розглянуто переваги та недоліки природного блочного каменю у порівнянні з залізобетонними будівельними конструкціями на прикладі фундаментних блоків типу ФБС. Для зменшення вартості, підвищення експлуатаційних характеристик і надання виробництву більшої гнучкості, запропоновано виготовляти такі блоки з блочного природного каменю з низькою декоративною цінністю. Зроблено аналіз відомих способів армування природного каменю, і розроблено схему армування блоку. З метою вироблення ефективного армування таких блоків запропоновано розташовувати повздовжню арматуру в отворах, що пробурюються у площі перед його виїманням, і заповнювати їх цементом, що сам розширюється. Розглянуто відомі способи посилення похилих перерізів залізобетонних балок без поперечної арматури. Для підсилення похилих перерізів блоку природного каменю, запропоновано застосовувати аналогічну систему зовнішнього армування залізобетонних балок стрічками на основі вуглецевого волокна, які наклеюються за допомогою епоксидних смол. Вперше у загальному випадку запропоновано використовувати природний блочний камінь, що армований внутрішньою і зовнішньою арматурою як несучий конструкційний елемент збірного залізо-кам'яного фундаменту. Проведено попередній розрахунок мінімальної допустимої відстані від внутрішньої стінки отворів для розміщення арматурних стрижнів до зовнішньої поверхні блоку без врахування неоднорідності та дефектів, які можуть зустрічатися у породі, та додаткових навантажень під час експлуатації такого блоку. Одержаний результат зумовлюється тиском цементного розчину, що сам розширюється. За зменшення цієї відстані можливе руйнування стінки отвору. Сформульовано задачі, які необхідно вирішити для обґрунтування запропонованого способу виготовлення фундаментних блоків, який надасть змогу використовувати

всі переваги природного каменю і знизити вартість виготовлення фундаментних блоків.

Шифр НБУВ: Ж69629

5.Н.990. Стійкість ґрунтових споруд з урахуванням просторового ефекту: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01 / Д. І. Великий; Одеська державна академія будівництва та архітектури. — Одеса, 2020. — 23 с.: рис., табл. — укр.

Досліджено стійкість укосів штучних ґрунтових споруд (ГС) та природних схилів, розроблено метод врахування просторового ефекту при статичних розрахунках стійкості укосів ГС. Використано методи оптимального планування експериментів із застосуванням багатофакторного математичного моделювання просторових факторів, які впливають на стійкість ГС. Визначено фактори (які раніше не враховувались), що впливають на результати розрахунку стійкості однорідних ГС за двовимірними схемами за допомогою інженерних методів, розроблено метод розрахунку стійкості укосів ГС у двовимірній постановці завдання, що враховує їх просторові особливості та значною мірою може зменшити трудові ресурси, необхідні для створення і розрахунку тривимірних моделей, впроваджено в робочому проекті інженерного захисту схилу на території Грецького (Місячного) парку в межах кордонів вулиць: Військового спуску, Приморського бульвару, вул. Приморської, Потьомкінських сходів м. Одеса, у виконанні утримуючих споруд в районі нового будівництва адміністративної будівлі, допоміжних споруд інфраструктури для відпочинку, рекреаційно-оздоровчого призначення за адресою: м. Одеса. 13 ст. В. Фонтану (район пляжу «Курортний») та інше.

Шифр НБУВ: РА446927

5.Н.991. Calculation of damage RC constructions according to deformation model / Y. Blikharskyi // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 99-106. — Бібліогр.: 105 назв. — англ.

Наведено результати теоретичного дослідження залізобетонних блоків (ЗББ) із пошкодженою робочою арматурою. Досліджено зміну мікротвердості сталеві арматури діаметром 20 мм зі сталі класу А500С у радіальному напрямку та встановлено товщину термічно-зміщеного шару. Встановлено, що товщина термічно-зміщеного сталевого шару арматурного стрижня діаметром 20 мм А500С становить приблизно 3 мм. Виявлено, що міцнісні характеристики цього шару на 50 % є вищими у порівнянні з матеріалом серцевини арматури, тоді як характеристики пластичності — нижчими. Мета роботи — визначення міцності та деформативності залізобетонних конструкцій (ЗБК) без пошкодження арматури та у разі її пошкодження. Визначення впливу змін фізико-механічних характеристик (ФМХ) арматури на несучу здатність ЗББ, що зазнали пошкоджень, згідно до діючих норм, що базуються на деформаційній моделі розрахунку. Ця методика використовує нелінійні діаграми деформацій бетону та арматури та базується на ітераційному методі розрахунку. Відповідно до програми досліджень було розраховано 3 зразки ЗББ із різними параметрами. Серед них були непошкоджені контрольні зразки з одиночною робочою арматурою діаметром 20 мм — ВС-1; зразок з арматурою діаметром 20 мм із пошкодженнями близько 40 % без змін фізико-механічних властивостей (ФМВ) арматури — ВД-2 і зразок з армуванням діаметром 20 мм із пошкодженнями близько 40 % зі зміною ФМВ арматури — ВД-3. Встановлено вплив зміни ФМХ арматури на несучу здатність пошкоджених ЗББ. Для ЗББ із пошкодженнями 40 % робочої арматури без урахування зміни ФМХ арматури несуча здатність знижується на 37 % у порівнянні з контрольними непошкодженими зразками. Враховуючи зміну ФМХ, несуча здатність ЗБК із пошкодженнями 40 % робочої арматури знижується на 50 % у порівнянні з контрольними зразками.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.Н.992. Improving the algorithm of choosing spacing and number of stiff supports against a concentrated force in steel-concrete beams / A. Petrov, A. Paliy, A. Naumenko, S. Sheptun, M. Ihnatenko, I. Vysochin, Y. Kononenko, O. Yurchenko, T. Dedilova, A. Paliy // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/7. — С. 40-47. — Бібліогр.: 31 назв. — англ.

A steel-concrete beam was taken as the study object. The algorithm of selecting the number of stiff supports for the steel-concrete beam loaded with a concentrated lateral force in the middle of the span has been refined. Stiff supports served to join the steel strip with concrete to ensure their joint performance. The algorithm was refined based on the condition of equality of the longitudinal force in the steel strip from the action of the calculated load and the maximum longitudinal force obtained after setting the supports. In this case, the longitudinal forces in all stiff supports, as well as the spacing of the stiff supports should be the same. A disadvantage of the known algorithm consists in the complexity of determining the coefficient ϕ_{b2} taking into account the effect of long-term concrete creep on the element deformation without cracks. This coefficient fluctuates widely and depends on many factors. Besides, it is also insufficiently studied. Calculations for determining the number and spacing of stiff supports in a steel-concrete beam were conducted according to the proposed algorithm and in the Lira software package. The forces acting on the supports and spacing of the supports were the same. The force acting in the support was 8941,5 N. When se-

lecting characteristics of the steel-concrete beam, maximum longitudinal force in the steel strip was obtained. The longitudinal force amounted to 35 726 N. The same longitudinal force was obtained from the diagram of longitudinal forces obtained after setting the supports. This study was aimed at improving the design of steel-concrete beams. A rational number and placement of stiff supports ensure savings: the required amount of building materials is reduced and their cost is reduced due to cutting labor costs for their manufacture and operation.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.3.72, 5.И.620, 5.Л.781, 5.Н.956, 5.Н.1064

Технологія будівельного виробництва

5.Н.993. Напружено-деформований стан залізобетонних перехресно-балкових систем: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01 / О. С. Шиляев; Одеська державна академія будівництва та архітектури. — Одеса, 2020. — 23 с.: рис., табл. — укр.

Досліджено процес деформування перехресно-балкових систем. Створено розрахункову модель деформування залізобетонних перехресно-балкових систем з врахуванням тріщиноутворення на основі числово-аналітичного методу граничних елементів. Визначено методи дослідження: експериментальні, теоретичні методи будівельної механіки, числово-аналітичний метод граничних елементів, метод скінчених елементів, комп'ютерне моделювання. Вперше запропоновано методику розрахунку перехресно-балкових систем з використанням методу граничних елементів з врахуванням кручення та зміни крутильної жорсткості їх елементів від тріщиноутворення. Запропоновано новий підхід до формування компонентів розв'язуючого рівняння методу граничних елементів, який відрізняється від існуючого тим, що запропоновано універсальний алгоритм прямого формування вказаних компонентів для плоских ортогональних стержневих систем. Розвинуто методику визначення крутильної жорсткості залізобетонних елементів з нормальними тріщинами, яку проваджено в навчальний процес в Одеській державній академії будівництва та архітектури, а також в проектну практику ТОВ «ІПІ «ГІПРОПРОМ» (м. Запоріжжя).

Шифр НБУВ: РА446926

5.Н.994. Тестування пневматичних систем будівельної техніки: навч. посіб. для студентів ВНЗ, які навчаються за спеціальністю 131 "Прикладна механіка", 133 "Галузеве машинобудування", 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка", 015.11 "Професійна освіта. Машинобудування" / Л. Є. Пелевін, Є. В. Горбатюк, С. Ю. Комоцька; Київський національний університет будівництва та архітектури. — Київ: КНУБА, 2021. — 107 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 102. — укр.

Наведено відомості про утворення та розподіл стисненого повітря; про пневмоприводи і пневмообладнання; умовні позначення на пневматичних схемах; опис навчального пневмостенда для виконання практичних робіт.

Шифр НБУВ: ВА854803

5.Н.995. Investigation of the effect of working movement length on the efficiency of the excavators / Y. Kotsiy, M. Gogol, I. Peleshko, I. Ivaneyko // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 1. — С. 94-98. — Бібліогр.: 97 назв. — англ.

Питання впливу довжини робочого пересування на ефективність роботи однокішшових екскаваторів, зокрема, на їх виробництво, присвячено дослідження багатьох авторів. Як один із співмножників коефіцієнта використання змінного часу для визначення експлуатаційної продуктивності запропоновано коефіцієнт впливу пересування. При визначенні тривалості циклу роботи екскаваторів із різним устаткуванням встановлено діапазони змін коефіцієнта, що враховує довжину робочого пересування. З урахуванням зростаючого застосування нових машин і механізмів, зниження багатоопераційності виробництва земляних робіт необхідно враховувати складність спорудження та технологічні можливості машин для досягнення необхідної якості робіт на об'єкті. Мета роботи — підвищення ефективності застосування екскаваторних комплексів при влаштуванні котлованів, що забезпечують необхідну якість виконання робіт. Зазначено, що забезпечення та підтримання на досягнутому рівні необхідної якості виконання робіт призводить до зняття ефективності роботи основних будівельних машин, зокрема їх продуктивності. Крім складності об'єктно-планувальних характеристик об'єкта, на величину експлуатаційної продуктивності провідних машин комплексів впливають такі фактори, як технологічні параметри роботи машин. Одним із найважливіших технологічних параметрів роботи однокішшових екскаваторів, який впливає також на якість виконання робіт при зачистці котлованів, є довжина робочого пересування та взаємопов'язана з нею ширина проходки. Сьогодні вибирають параметри за емпіричними залежностями, і практичними рекомендаціями, які часто мають заперечний характер, особливо для екскаваторів, обладнаних зворотною лопатою.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.Н.996. Strength and destruction of brick masonry based on modified cement mortars / Т. Kropyvnytska, R. Semeniv, R. Kottiv, Y. Bobetskyi // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 1. — С. 1-8. — Бібліогр.: 6 назв. — англ.

Досліджено міцність і деформативність цегляної кладки на основі клінкер-ефективних будівельних розчинів, модифікованих добавками повітровтягувальної дії. Порівняльними дослідженнями визначено фізико-механічні властивості будівельного розчину на основі композиційного портландцементу СЕМ ІІ/В-М 32,5R і низькоемісійного цементу (НЕЦ) для мурування МС 22,5. Показано доцільність використання багатокомпонентних цементів із підвищеним вмістом активних мінеральних добавок гідравлічної та пуцоланічної дії, що надає змогу ефективно управляти процесами структуроутворення цементувальної матриці розчину та одержувати матеріали з наперед заданими властивостями. Встановлено, що будівельний розчин на основі модифікованого НЕЦ МС 22,5 із добавками повітровтягувальної дії забезпечує зниження напружено-деформованого стану цегляної кладки. Характерно, що дрібні повітряні пори запобігають поширенню тріщин у глибині твердого тіла, оскільки напруження дуже швидко спадає від високих значень на поверхні пори до низьких значень у її внутрішніх частинах. Це і визначає те, що замкнені пори перешкоджають процесу руйнування матеріалу. Випробуваннями зразків кладки з використанням модифікованого будівельного розчину показано, що межа міцності у разі стиску через 28 днів становить 8,5 Н/мм², модуль пружності — 29,8 × 10⁹ Н/мм². Підвищена міцність зчеплення (0,73 МПа) розчину в цегляній кладці, без тріщиноутворення, забезпечується шляхом застосування модифікованого цементу для мурування МС 22,5. Дослідженнями висолоутворення згідно з ДСТУ Б В.2.7-171:2008 встановлено наявність висолів на поверхні цегляної кладки з використанням складних будівельних розчинів. Підвищення висолостійкості цегляної кладки досягають застосуванням клінкер-ефективних будівельних розчинів і поверхневого модифікування гідрофобізуючими речовинами.

Шифр НБУВ: Ж44353

Див. також: 5.Н.972

Окремі види будівництва

5.Н.997. Наукові основи та практика створення мінімально-енергоємних робочих органів для формування комунікаційних порожнин в ґрунті: [колект.] монографія / С. В. Кравець, В. М. Супонев, О. П. Посмітоха, С. П. Балесний; Харківський національний автомобільно-дорожній університет. — Харків: ХНАДУ, 2021. — 303 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 264-267. — укр.

Розглянуто обладнання до технологій створення комунікаційних порожнин в ґрунті для безтраншейного прокладання розподільних інженерних мереж, в тому числі в стислих міських умовах. Наведено наукові основи та практику створення мінімально-енергоємних робочих органів для формування комунікаційних порожнин у ґрунті шляхом його проколу, продавлювання та їх комбінації. Увагу приділено вибору параметрів робочого органа для керування проколу ґрунту. Наведені результати польових експериментальних досліджень підтверджують можливість практичного використання обладнання для утворення свердловин установок статичної дії та їх високу адекватність з теоретичними розрахунками. Одержано інженерну методику розрахунку раціональних параметрів обладнання для створення комунікаційних порожнин у ґрунті відповідно до технологічних процесів і ґрунтових умов.

Шифр НБУВ: ВА854804

5.Н.998. Організація спорудження висотних будівель: навч. посіб. / Є. І. Заяць, Т. С. Кравчуновська, Т. В. Ткач. — Дніпро: Журфонд, 2021. — 103 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 102-103. — укр.

Розглянуто систематизований курс з організації спорудження висотних будівель: світові і вітчизняні тенденції становлення та розвитку висотного будівництва і його містобудівної практики; об'єктно-планувальні та конструктивні рішення висотних будівель; техніко-технологічні особливості спорудження висотних будівель; фактори, які здійснюють вплив на показники ефективності організаційно-технологічних рішень спорудження висотних будівель; послідовність розроблення організаційно-технологічної документації на будівництво висотних будівель. Досліджено організаційно-технологічні рішення, що застосовуються під час спорудження висотних будівель, з урахуванням рівня засобів механізації та будівельного обладнання; послідовність взаємодії учасників інвестиційно-будівельного процесу. Теоретичний матеріал проілюстровано рисунками, графіками.

Шифр НБУВ: ВА854604

5.Н.999. Потенціал розвитку агропромислових комплексів з вирощування органічної продукції в Україні / А. Марченко, Г. Лукашук, Р. Любичький // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політех-

ніка». Сер. Архітектура. — 2021. — 3, № 1. — С. 91-99. — Бібліогр.: 97 назв. — укр.

Досліджено сучасний стан органічного вирощування продуктів і потенціал розвитку агропромислових комплексів в Україні. За результатами аналізу світового та українського досвіду сформульовано універсальну функціонально-планувальну схему організації такого комплексу, враховуючи сучасні ергономічні та екологічні методи та системи. За виведеною схемою запропоновано проект агрокомплексу з вирощування органічної продукції на гіпотетичній ділянці у Львівській обл.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архйм.

5.Н.1000. Типи будинків та архітектурні конструкції: навч. посіб. / Х. С. Бойко; Національний університет «Львівська політехніка». — 3-е вид., зі змін. та допов. — Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2021. — 223 с.: рис., фот. — Бібліогр.: с. 217-219. — укр.

Розглянуто типи будинків, класифікацію та основні відомості про будівлі і споруди. Описано архітектурно-конструктивну структуру споруди. Визначено головні конструктивні елементи житлових та громадських будівель, а також основні вимоги до них. Висвітлено основні тенденції в архітектурі та будівництві індивідуальних житлових будівель, висотного будівництва. Розглянуто питання ревіталізації історичних промислових будівель, концепції та перспективи використання промзон у сучасному місті. Матеріал видання ґрунтується на чинних в Україні нормативних документах. Стило подано теоретичний матеріал, основні архітектурні терміни та визначення понять. Посібник ілюстрований схемами, рисунками, кресленнями, таблицями.

Шифр НБУВ: ВС68906

5.Н.1001. Фактори геотехнічної і геомеханічної безпеки висотних будівель / Р. О. Тімченко, Д. А. Крішко, Д. Г. Бронів // Прн. вісн: наук.-техн. зб. — 2021. — Вип. 109. — С. 85-91. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Мета роботи — оцінка і прогнозування станів системи «основа — фундамент — висотна будівля», що впливають на стійкість і безпеку об'єктів капітального будівництва. При розробці проектних рішень конструкцій фундаментів висотних будівель забезпечення геотехнічної і геомеханічної безпеки є найбільш актуальною проблемою. При будівництві фундаментів висотних будівель виникає ряд особливостей, які необхідно враховувати при проектуванні. Вибір конструкцій фундаментів, крім перерахованих вище принципів, залежить від фізико-механічних характеристик і характеру на шарування ґрунтів основи і навантажень, що передаються на них, форми і розмірів висотної будівлі, розмірів будівельного майданчика, наявності навколишніх будинків, тунелів (метро) і підземних комунікацій. Розрахунки фундаментів висотних будівель виконуються, як і для фундаментів звичайних будинків, за двома групами граничних станів відповідно до нормативів з урахуванням особливостей. Визначення величин навантажень на основу і розрахунки основ, фундаментів і підземних частин будівлі слід виконувати, розглядаючи спільну роботу системи «основа — фундамент — висотна будівля». Система «основа — фундамент — висотна будівля» є областю системної взаємодії висотного споруди і ґрунтового масиву, умови якого визначаються складом інженерно-геологічних компонентів і їх параметрів з урахуванням глибини закладення фундаменту, його конструктивних особливостей і величини силового навантаження, доданої в існуючу систему міської забудови. Одержання комплексної інформації про компоненти сфери взаємодії основи з фундаментом і висотною будівлею надає змогу обґрунтувати вибір типу фундаменту, глибину його залягання, висоту (поверховість) та застосування інженерного залігання від екзогенних геологічних процесів. Практична значимість дослідження полягає у проведенні всебічного моніторингу на всіх етапах будівництва та після його завершення до стабілізації деформацій і науково-технічного супроводу проектування і будівництва. Відзначено можливість розвитку негативних процесів, що впливають на стійкість і безпеку функціонування висотної будівлі, як на стадії розробки котловану, так і під час експлуатації висотної будівлі, що пов'язано з особливостями інженерно-геологічних умов області взаємодії системи.

Шифр НБУВ: Ж68082

5.Н.1002. Emergency condition of loggies in buildings with supporting brick walls / В. Demchyna, L. Vozniuk // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 28-34. — Бібліогр.: 33 назв. — англ.

Розглянуто проблеми стану існуючих житлових будівель 70 — 80 рр. забудови минулого століття, які експлуатуються близько 50-ти років і підлягають негайному технічному обстеженню. Найсуттєвішим для безпечної експлуатації таких будівель є фактор якості будівництва, оскільки у вказаний період будівництво виконувалося з багатьма недоліками, які проявляються у теперішній час. Описано проблему вузлів стикування лоджій із будівлею при проектуванні та спорудженні багатоповерхових будівель із несучими цегляними стінами. Неякісна перев'язка цегли у кладці, а також відсутність якісної перев'язки поперечних стін лоджій із несучими поздовжніми стінами будівлі призводять до утворення тріщин на всю висоту лоджій, які повністю відрізають їх на примиканні до несучих стін, що створює аварійну ситуацію та може призвести до обвалу будівельних конструкцій. Розглянуто реаль-

ний приклад такої проблеми у існуючій 9-поверховій будівлі з цегляними несучими стінами, де проявились недоліки будівництва, а саме неякісного виконання кладки у місцях примикання лоджій до несучих стін будівлі. Описано конструктивну схему, а також основні конструкції будівлі. Показано основні пошкодження та дефекти. Для більшого розуміння роботи конструкції після утворення тріщин та з урахуванням її конструктивної схеми та навантаження створено розрахункову скінченно-елементну модель у ПК «ЛІРА-САПР» та одержано переміщення лоджії. Конструкцію лоджії запроєктовано таким чином, що навантаження розподілені нерівномірно, а саме по зовні (зі сторони фасаду) огорожувальні залізобетонні панелі та засклення створюють додаткове погонне навантаження, яке спричиняє перекид конструкції лоджії, оскільки вона не прикріплена до будівлі належним чином. На підставі проведеного візуального обстеження видимої частини будівельних конструкцій і результатів розрахунків визначено, що причиною утворення тріщин є неякісна перев'язка кладки несучих стін лоджії та несучих стін будівлі, що спричинило аварійний стан розглянутої ділянки будівлі. Надано рекомендації з посилення аварійної ділянки споруди.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.Н.1003. Examination of the thermal efficiency of the solar collector integrated into the light transparent building facade / S. Shapoval, V. Zhelykh, I. Venhryn, K. Myroniuk, M. Gensetskiy // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 1. — С. 30-37. — Бібліогр.: 35 назв. — англ.

Описано перспективність розвитку напрямку сонячної енергетики в Україні. Інтерес до ефективного використання сонячного випромінювання (СВ) сонячними колекторами (СК) обґрунтовує актуальність і доцільність досліджень з проблеми використання в них такої енергії. Проаналізовано, що сонячна енергетика залишається найперспективнішим напрямком для генерації теплової енергії внаслідок встановленого обсягу надходження СВ на територію України та зношеності технологічного обладнання, що працює на традиційному органічному паливі. Окрім цього, враховуючи тенденцію побудови скляних фасадів у галузі будівництва, запропоновано СК, інтегрований у світлопрозорий фасад будівлі з метою економії площі, на яку встановлюються установки СК і збереження викопних видів палива. За інтенсивності імітованого СВ 900 Вт/м², що потрапляло на поглинаючу поверхню СК, температура на виході з СК досягала 22,9 °С. Порівнюючи зміни миттєвої потужності СК Q_{ск}, Вт/м² встановлено, що на 60 хв експерименту за інтенсивності імітованого СВ 900 Вт/м², вона була більшою за 250 Вт/м². Коефіцієнт корисної дії експериментального СК у режимі прямиотечії теплоносія (ПТТН) у системі за інтенсивності імітованого СВ 900 Вт/м² досягав ~ 33 %. Встановлено, що запропонований СК за інтенсивностей, що відповідають потужності СВ у літній період року, в режимі ПТТН через конструкцію СК є ефективним джерелом низькопотенційного теплопостачання. Перспективним напрямом подальших досліджень залишається встановлення ефективності такого колектора за інших інтенсивностей імітованого СП і за інших режимів роботи теплоносія через конструкцію СК у системі сонячного теплопостачання.

Шифр НБУВ: Ж44353

Цивільне будівництво

5.Н.1004. Архітектурно-сценографічні ідеї Є. Лисика в навчальному проектуванні Львівської архітектурної школи (на прикладі діяльності кафедри дизайну архітектурного середовища — ДАС) / В. Проскураков, О. Проскураков // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2021. — 3, № 1. — С. 109-116. — Бібліогр.: 114 назв. — укр.

Висвітлено навчальні проекти різних типів громадських будівель, виконані студентами кафедри дизайну архітектурного середовища, під впливом архітектурно-сценографічних ідей Є. Лисика наприкінці ХХ і на початку ХХІ ст.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архйм.

5.Н.1005. Впровадження енергоефективних технологій при будівництві нової комерційної нерухомості в Україні / Д. Бактін // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2. — С. 8-18. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Визначено основні умови та проблеми впровадження енергоефективних технологій для бізнесу в Україні та розглянуто проектний досвід будівництва «зелених» комерційних будівель, які було зведено в останні роки.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архйм.

5.Н.1006. Етапи формування об'ємно-просторової структури церкви Різдва Христового у Тернополі / О. Дячок // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2021. — 3, № 1. — С. 60-68. — Бібліогр.: 68 назв. — укр.

Досліджено історичні етапи розвитку одного з найдавніших храмів Тернополя — церкви Різдва Христового, збудованої на початку ХVІІ ст. Складні суспільно-політичні процеси на території Тернопільського краю, конфесійні трансформації змінювали архітектурний образ святині. Церкві вдалось вистояти попри війни, коли було зруйновано майже всю історичну частину міста.

Наведено дані про поетичну зміну об'ємно-планувальної структури церкви, яка розпочалась ще у період Реформації, активізацією національно-культурного відродження, організацією при церкві православного братства та зі зміною конфесійної приналежності. Радянський період був найбільш руйнівний для церкви. Наведено дані щодо дослідження під час реставраційних розвідок, в ході яких було підтверджено дані, що церква-твердиня входила до загальної оборонної системи Тернополя та гіпотезу дослідників про те, що частина храму була складовою Кам'янецької в'язової брами міста.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архим.

5.Н.1007. Інсталяція як феномен та засіб візуальної комунікації в закладах вищої освіти / Р. Галишч, М. Дубова-Страшевська, О. Мер'є // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2021. — 3, № 1. — С. 24-38. — Бібліогр.: 36 назв. — укр.

Систематизовано фактологічні та аналітичні матеріали про механізми формування знаково-образної структури рекламного повідомлення інсталяції як феномену та засобу візуальної комунікації в закладах вищої освіти (ЗВО). Підтверджено, що інсталяції є показовим прикладом у просторах ЗВО, зокрема, в університетах. Фрейм університету є культурним субпростором, який взаємодіє з навколишнім світом у багатьох аспектах і покликаний популяризувати освіту, науку та відкритість у міжрегіональних і міждержавних навчально-виробничих відносинах.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архим.

5.Н.1008. Історико-картографічні матеріали до локалізації ряду неіснуючих церков у Перемишлі / Р. Франків, Я. Дідула // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2021. — 3, № 1. — С. 123-130. — Бібліогр.: 128 назв. — укр.

Узагальнено існуючі матеріали щодо локалізації трьох культових будівель східно-християнської традиції Перемишля, місцезнаходження яких досі не має однозначного ствердження. На підставі аналізу зібраних даних зроблено спробу наблизитись до відповіді на питання про їх колишнє розташування та місце у містобудівельній структурі.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архим.

5.Н.1009. Критерії оцінки інтелектуальності адміністративних будівель / К. Голуб // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2021. — 3, № 1. — С. 39-52. — Бібліогр.: 50 назв. — укр.

Визначено основні критерії інтелектуальності адміністративних будівель; описано етапи формування інтелектуальних будівель; проаналізовано рентабельність впровадження сучасних технічних засобів (інженерних систем) та архітектурно-планувальних прийомів в адміністративних будівлях.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архим.

5.Н.1010. Принципи функціонально-просторової організації енергоефективного житла середньої поверховості в прибережних районах Ірану / Мораді Пур Омід, С. Сьомка // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2. — С. 132-140. — Бібліогр.: 138 назв. — укр.

Розглянуто принципи функціонально-просторової організації енергоефективного житла середньої поверховості в прибережних районах Ірану. Регіони Півдня та Півночі країни найбільш густо заселені, оскільки мають вихід до водної поверхні: на півночі до Каспію, на півдні — до Перської затоки. Систематизовано типологічний ряд житла середньої поверховості з енергоефективними технологіями з вбудованими, прибудованими, надбудованими та окремо розміщеними елементами енергоефективного обладнання. Сформульовано основні та допоміжні принципи організації архітектурно-планувальної та об'ємно-просторової організації житла середньої поверховості з енергозберігаючим обладнанням.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архим.

5.Н.1011. Проблеми і пропозиції модернізації навчально-оздоровчого табору «Політехнік-3» НУ «Львівська політехніка» в с. Коблеве Миколаївської області / І. Гнесь, Л. Соловій, М. Бродський // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2. — С. 44-50. — Бібліогр.: 49 назв. — укр.

Розглянуто актуальні питання соціологічного дослідження відпочиваючих навчально-оздоровчого табору «Політехнік-3» НУ «Львівська політехніка» в с. Коблево Миколаївської обл. з метою покращання рівня її рентабельності та виявлено найбільш актуальні питання та проблеми, які присутні в таборі. Систематизовано та узагальнено основні найбільш важливі питання, які утворилися за період експлуатації бази.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архим.

5.Н.1012. Розвиток архітектурно-містобудівного комплексу Львівської обласної психіатричної лікарні / Г. Петришин // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 1. — С. 133-142. — Бібліогр.: 140 назв. — укр.

Досліджено архітектурно-містобудівний комплекс (АМБК) Львівської обласної клінічної психіатричної лікарні, що сформувався на зламі XIX — XX ст. у інноваційних європейських трендах облаштування психіатричних клінік. Досліджено етапи розвитку та виявлено цінність планувальної структури комплексу та окремих його споруд, створення яких пов'язано з іменами видат-

них тогочасних архітекторів. Об'єкт планується обійняти охороною як АМБК, пам'ятку місцевого значення.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архим.

5.Н.1013. Специфіка формування планувальної структури однорівневих квартир площею понад 150 м²_{sum} / І. Гнесь, Г. Гнат, А. Мудра // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 1. — С. 89-98. — Бібліогр.: 96 назв. — укр.

Розглянуто специфіку розпланувальних рішень великих квартир, взаємозв'язок функціональних зон і приміщень, їх параметрів і предметного наповнення. Здійснено аналіз сучасних планувальних рішень помешкань площею понад 150 м², виявлено основні тенденції формування раціональних просторових рішень.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архим.

Див. також: 5.И.558, 5.Н.971

Санітарно-технічне будівництво

5.Н.1014. Автоматизована методика розрахунку параметрів для нетрадиційних технологій опалення та кондиціонування будівель / І. Г. Олішевський, Г. С. Олішевський // Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 3. — С. 40-47. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Мета роботи — розробити автоматизовану методику розрахунку параметрів для теплонасосних систем опалення, кондиціонування та гарячого водопостачання (ГВП), призначених для застосування в побутових умовах у разі нестандартних потоків передавання теплової енергії. Проведено математичне моделювання термодинамічних процесів, що перебігають у системах опалення, кондиціонування та ГВП. Обґрунтовано та розроблено автоматизовану методику розрахунку параметрів нетрадиційної технології, що використовує стандартне теплонасосне обладнання системи водного опалення для режиму охолодження повітря в теплий період року, та скидання теплоти, що відводиться в ґрунт. А для потреб ГВП — тепловий насос повітря — рідина, що працює як швидкісний водонагрівач. Виконано оцінку розроблених раніше технологій утилізації теплової енергії в будівлях. Перша технологія передбачала застосування схеми з тепловим насосом і тепловим акумулятором у холодний період, та надавала можливість зменшити витрати умовного палива удвічі у порівнянні з газовою колонкою для ГВП на тому самому об'єкті. Друга технологія передбачала утилізацію теплоти за допомогою теплового акумулятора в комплексній системі кондиціонування та ГВП у теплий період, що надає можливість заощадити від 74 до 82 % умовного палива у порівнянні зі схемою з котлом і кондиціонером без теплового акумулятора. Зроблено критичні висновки щодо необхідності застосування для цих технологій додаткового габаритного обладнання та надлишкової кількості одержуваної гарячої води. Проаналізовано можливості реалізації такої схеми. Зроблено аналітично обґрунтовані рекомендації щодо конструкції (оребріння поверхонь теплообміну) опалювальних приладів і параметрів режимів їх експлуатації в холодний і теплий періоди року. При цьому виконувалась умова незмінності площ теплообміну опалювальних приладів і базової витрати води в системі опалення. Обґрунтовано необхідність у регулюванні режиму кондиціонування шляхом зміни витрати води в системі для підтримання постійної температури внутрішнього повітря у разі коливань температури зовнішнього повітря. Вперше приділено увагу дослідженням нетрадиційних способів застосування теплонасосного опалення з метою опалення, кондиціонування та ГВП житлових приміщень. Розроблено автоматизовану методику визначення раціональних параметрів для даних технологій. Розроблено автоматизовану методику формування керуючої залежності масової витрати води в системі від температури зовнішнього повітря з умови постійності заданої комфортної температури внутрішнього повітря. Проаналізовано застосування теплового насосу повітря — рідина для ГВП у теплий період, відзначено високий коефіцієнт перетворення енергії (14 — 22). Обґрунтовано економію умовного палива від застосування розглянутої технології від 13 до 18 % у порівнянні з технологією, що використовує тепловий акумулятор.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.Н.1015. Вплив шорсткості поверхні труб на пропускну здатність та енергоефективність експлуатації газопроводів / М. Д. Середюк // Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 1. — С. 39-47. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Тривала експлуатація магістральних газопроводів, наявність у транспортованому газі води та механічних домішок призводять до ерозійного та корозійного пошкодження внутрішньої поверхні труби, що спричиняє збільшення її шорсткості. Збільшення шорсткості призводить до зростання гідравлічного опору трубопроводу, впливає на транспортні та енергетичні параметри експлуатації газопроводів. Для керування режимами експлуатації магістральних газопроводів необхідно адекватно прогнозувати їх пропускну здатність та витрату енергоресурсів на транспортування природного газу за фактичних значень шорсткості труби, більших за проектну величину. На базі газодинамічних рівнянь усталеного режиму руху газу встановлено закономірності впливу шорсткості поверхні труби на гідравлічну енерговитратність

транспортування газу за незмінної витрати газу на ділянці газопроводу. З'ясовано закономірності впливу шорсткості поверхні труби на величину коефіцієнта гідравлічної ефективності ділянки газопроводу за незмінних значень різниці квадратів початкового і кінцевого тиску в газу. Встановлено, що величина коефіцієнта гідравлічної ефективності ділянки газопроводу за конкретного значення абсолютної еквівалентної шорсткості поверхні труб практично не залежить від діаметра труби та незначно залежить від витрати газу у газопроводі. Запропоновано метод визначення пропускну здатності та енергоефективності експлуатації газодинамічної системи «компресорна станція — ділянка газопроводу» за шорсткості поверхні труби, більшої за проектну. Метод передбачає математичне моделювання газодинамічних характеристик відцентрових нагнітачів, теплогідравлічний розрахунок ділянки газопроводу з урахуванням фактичної шорсткості труби, урахування технологічних обмежень тиску і витрати газу, визначення витрат енергії на одиницю транспортної роботи.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.Н.1016. Методи та технічні засоби визначення якості комунальних послуг: монографія / В. О. Багацький, О. В. Багацький; Національна академія наук України, Інститут кібернетики імені В. М. Глушкова, Вінницький національний технічний університет. — Вінниця: ВНТУ, 2020. — 127 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 110-120. — укр.

Викладено методи визначення якості комунальних послуг. Розглянуто технічні комп'ютерні засоби для реалізації зазначених методів у системах контролю за кількістю та якістю наданих і спожитих комунальних послуг. Наведено аналіз нормативних документів з якості комунальних послуг та існуючої системи і пристрої з контролю за комунальними послугами. Визначено критерії та методи оцінки якості комунальних послуг. Зазначено елементи та пристрої засобів визначення якості комунальних послуг. Розкрито особливості розробки програмного забезпечення систем та приладів визначення якості на прикладі аналізатора якості електроенергії.

Шифр НБУВ: ВА854026

5.Н.1017. Estimation of solar hot water system operation for a residential building / О. Savchenko, Z. Savchenko // Energy Eng. and Control Systems. — 2021. — 7, № 1. — С. 1-6. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Системи сонячного гарячого водопостачання (ССГВП) можуть забезпечити значну частину теплової енергії, необхідної в житловому секторі. Використання ССГВП надають можливість зменшити споживання традиційних видів енергії, а, відповідно, зменшити викиди парникових газів. Мета роботи — оцінка роботи системи сонячного теплопостачання (СТП) для забезпечення потреб системи гарячого водопостачання (СГВП) житлового будинку тепловою енергією. Встановлено ефективність плоского сонячного колектора, який працює у одноконтурній термосифонній ССТП житлового будинку у м. Львів. Визначено сонячну частку ССГВП житлового будинку залежно від об'єму гарячої води, яка споживається, зокрема 50, 60, 70, 80, 90, 100 л/добу. Встановлено, чим менша потреба у гарячій воді, тим більшою є сонячна частка ССГВП водопостачання. Так, середньорічна сонячна частка ССГВП зі щоденним споживанням 50 л/добу становить 0,77, за щоденного споживання 100 л/добу — сонячна частка дорівнює 0,39. Середнє значення сонячної частки для ССГВП досліджуваного будинку становить 0,55.

Шифр НБУВ: Ж44046

Див. також: 5.Н.953

Водопостачання та каналізація

Водопостачання

5.Н.1018. Гідравліка напірних перфорованих трубопроводів очисних споруд систем водопостачання та водовідведення: монографія / А. М. Кравчук, Д. О. Чернишев, О. А. Кравчук; Київський національний університет будівництва і архітектури. — Київ: КНУБА, 2021. — 203 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 171-187. — укр.

Розглянуто диференційні рівняння, які описують рух рідини зі змінною витратою в напірних розподільних і збірних трубопроводах. Запропоновано інженерні методики розрахунку параметрів цих систем. Подано результати експериментальних досліджень гідравлічних характеристик таких труб.

Шифр НБУВ: ВА854069

5.Н.1019. Енергоефективне управління шахтною водовідливною установкою / Д. О. Кальмус, Ю. Г. Осадчук // Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 2. — С. 33-36. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Наведено результати дослідження можливості практичної реалізації енергоефективного управління шахтною водовідливною установкою. Відзначено, що одним із найбільш енергоємних технологічних процесів за підземного способу видобутку корисних копалин є відкачування води на поверхню. Використання схеми багаторівневого відкачування води визначає необхідність застосування енергоефективного способу управління установками шахт-

ного водовідливу, який би враховував диференціацію тарифів вартості електричної енергії, які існують. Регулювання продуктивності на кожному рівні водовідливу здійснюється шляхом ввімкнення та вимкнення насосних агрегатів, що збільшує число циклів вмикання та вимкнення їх приводних двигунів і сприяє зменшенню терміну безаварійної роботи обладнання. Розглянуто можливість плавного пуску електричних двигунів, що досягається відповідним вибором параметрів Lqr-Регулятора за принципами лінійного та компромісного оптимізму. Вирішення задачі Lqr-Оптимізації забезпечує можливість прямого запуску електричних двигунів, що у перспективі надасть можливість перейти до практичної реалізації енергоефективного управління шахтною водовідливною установкою.

Шифр НБУВ: Ж69367

5.Н.1020. Наукові основи комплексного моніторингу енергоефективності об'єктів водопровідного господарства: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.14.01 / Л. В. Давиденко; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». — Київ, 2020. — 44 с.: рис., табл. — укр.

Запропоновано процедуру комплексного оцінювання рівня енергоефективності об'єктів водопровідного господарства (ВГ) як підсистеми кінцевого енергоспоживання України, яка базується на концепції бенчмаркінгу та передбачає визначення кількісної та якісної оцінок рівня енергоефективності об'єктів з урахуванням їх ієрархічного рівня, типу та мети бенчмаркінгу, а також класифікацію об'єктів, що надає змогу оцінити рівень енергоефективності об'єкта, врахувати умови його функціонування, забезпечує формування завдань і виявлення шляхів підвищення рівня енергоефективності. Розроблено процедуру планування електроспоживання об'єктів ВГ різних ієрархічних рівнів, яка базується на побудові структурованої багатofакторної моделі електроспоживання та відповідно до вимог стандарту серії ISO 50000 є адаптованою до циклічних змін процесу водоподачі, що забезпечує визначення БРЕ об'єкта водопостачання для типових умов роботи. Удосконалено процедуру моніторингу циклічних змін процесу водоподачі, зумовлених впливом сезонних і соціальних чинників, та запропоновано підхід до ідентифікації та формалізованого опису типових умов роботи об'єктів водопостачання. Запропоновано процедуру контролю ефективності електроспоживання об'єктів ВГ, яка базується на використанні інструментів статистичного контролю та передбачає контроль електроспоживання, технологічних параметрів водоподачі, показників енергоефективності та кліматичних чинників. Запропоновано методологічні основи інформаційно-аналітичного забезпечення комплексного багаторівневого моніторингу енергоефективності ВГ, організації інформаційного простору комплексного моніторингу енергоефективності об'єктів водопостачання підприємства водопровідно-каналізаційного господарства та єдиного багаторівневого інформаційного простору моніторингу енергоефективності ВГ.

Шифр НБУВ: РА446563

5.Н.1021. Посилення систем водопостачання та реконструкція систем водопостачання при гідравлічному перенавантаженні: [монографія] / П. Б. Машихіна, О. Ю. Гунько; Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. — Дніпро: Журфонд, 2021. — 95 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 92-94. — укр.

Висвітлено актуальну інформацію щодо стану систем водопостачання в Україні та світі. Узагальнено проблеми, пов'язані з якістю питної води. Наведено методи та способи посилення та реконструкції систем водопостачання у процесі гідравлічного перенавантаження об'єктів водопостачання. Розглянуто загальний підхід та напрямки вирішення характерних проблем реконструкції водопровідних систем. Розглянуто загальний підхід і напрямки вирішення характерних завдань з реконструкції водопровідних систем. Наведено приклади реконструкції водоочисних споруд та об'єктів водопостачання. Специфіка реконструкції зумовлена тим, що вона має проводитися з урахуванням існуючої ситуації: обмеженості виробничих площ, розташування об'єктів, їх габаритів і технічного стану, неприпустимості порушення виробничих процесів і т. п.

Шифр НБУВ: ВА854623

5.Н.1022. Реконструкція систем водопостачання та водовідведення: монографія / Л. Ф. Долина, П. Б. Машихіна, В. А. Козачина. — Дніпро: Журфонд, 2021. — 215 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 210-215. — укр.

Висвітлено основні відомості про стан систем водопостачання та водовідведення в Україні та світі. Узагальнено проблеми, пов'язані з якістю питних та стічних вод, намічено методи та способи реконструкції станцій підготовки питних та переробки стічних вод. Описано нові технології та надано технологічні схеми очиски муніципальних стічних вод від різних сучасних забруднень (лікарських засобів, пластику, тощо). Наведено приклади по реконструкції різноманітних споруд систем очистки природних та стічних вод і водовідвідних споруд.

Шифр НБУВ: ВА854622

5.Н.1023. Improving energy efficiency of the systems for obtaining water from atmospheric air / N. Bilenko, O. Titlov

// Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 2/8. — С. 31-40. — Бібліогр.: 45 назв. — англ.

This paper outlines the prospect of obtaining water from atmospheric air by cooling it to the dew point temperature using refrigeration machines in order to partially reduce water scarcity in the arid regions of our planet. To minimize energy costs in the systems for obtaining water from atmospheric air, it is proposed to utilize solar energy with absorption refrigeration units (ARUs) acting as a source of artificial cold. The characteristic thermodynamic processes have been analyzed in a modernized ARU, capable of working at a lower thermal energy source's temperature than its analogs. The possibility has been studied to reduce the temperature of the heat source by including a solution vaporizer in the ARU scheme. The analysis involved an authentic method based on the balance of specific streams of ARU working body components and actual boundary conditions at characteristic points of the cycle. A limit was shown for the level of a minimum boiling temperature in the ARU generator (from 90 °C) when the systems for obtaining water from atmospheric air are operated under current climatic conditions. The simulation of heat-and-mass exchange processes during contact interaction between a steam-gas mixture and ammonia water solution was carried out. Based on variant calculations, it has been shown that the proposed ARU structure with an adiabatic solution vaporizer could work as part of systems to obtain water from atmospheric air at a hot spring temperature above 100 °C and constructively enough fits into the element base of standard models. It has been proposed to use two types of solar thermal energy sources to operate ARU. In a tropical climate, with vacuum solar collectors or solar energy hubs; in a temperate climate zone, with solar collectors with water as a heat carrier.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Н.1024. The research of circulation water supply system of power unit of thermal power plant with Heller cooling tower / М. Bosak, О. Hvozdetskyi, В. Pitsyshyn, S. Vdovychuk // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 1-9. — Бібліогр.: 8 назв. — англ.

Виконано аналітичні гідравлічні дослідження системи охолодження циркуляційної води (ОЦВ) енергоблоку ТЕС із градирнею Геллера. Аналітичні дослідження виконано на базі експериментальних даних, одержаних у процесі пускових випробувань системи ОЦВ енергоблоку «Раздан-5» потужністю 300 МВт. Дослідження системи ОЦВ проведено за електричної потужності енергоблоку 200 — 299 МВт, із тепловим навантаженням 320 — 396 Гкал/год. Мета роботи — з'ясувати гідравлічний режим циркуляційної системи охолодження для можливості збільшення подачі води. Величина подачі охолоджувальної води та її температура впливають на вакуум у конденсаторі турбіни. В кінцевому результаті це впливає на потужність турбогенератора ТЕС. Максимальна фактична подача води циркуляційною насосною станцією (ЦНС) становила 32 000 м³/год, що нижче проекційної. Циркуляційними насосами (ЦН) вода в суміші з конденсатом подається в градирню, звідки вона вертається через гідротурбину на розприскування форсунок в конденсаторі пари турбіни. Спроба збільшити подачу води в конденсатор збільшенням отворів форсунок не надала бажаних результатів. Величина подачі води в ЦН залежить від втрати напору в системі ОЦВ. Зі складових системи вони найвищі в гідротурбінах, які є в складі ЦНС. Тому регулюючи навантаження гідротурбіни, зі зменшенням втрат напору води, можна збільшити подачу води ЦН у конденсатор. Для розрахунків змінної гідравлічної характеристики системи ОЦВ використано експериментальні дані та розроблено теоретичні залежності. В результаті зменшення втрат напору на ділянці гідротурбіни з 1,04 до 0,15 кгс/см² диктуючою точкою для напору ЦН буде конденсатор пари турбіни. Зазначено, що в такому режимі роботи, у верхніх частинах охолоджувальних секторів градирні можливий вакуум. Градирня ТЕС розраховано на обслуговування двох енергоблоків. За умов теплового навантаження від одного енергоблоку температура охолодженої води, конденсату була нижчою за проектні значення. Ввімкнення в роботу секторів пікових охолоджувачів градирні надає зниження на 2 — 4 °C температури охолодженої води лише з системою зрошення.

Шифр НБУВ: Ж44353

Очищення воды

5.Н.1025. Диоксид хлора: применение в технологиях водоподготовки / А. В. Мокленко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Одеса: Фенікс, 2021. — 335 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці розд. — рус.

Исследована актуальная проблема обеспечения эпидемиологической безопасности питьевой воды. Рассмотрены основные аспекты применения диоксида хлора как высокоэффективного дезинфектанта и окислителя в технологиях водоподготовки. Подробно рассмотрен химический и существенно расширены технологический и экологический аспекты использования диоксида хлора в процессах очистки и обеззараживания воды. Обоснована необходимость внедрения диоксида хлора в практику водоснабжения и водоотведения.

Шифр НБУВ: ВА853537

5.Н.1026. Дія гелію на очищення води з різною концентрацією мікроорганізмів / І. З. Коваль // Вісн. Вінниць. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 38-42. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Досліджено вплив барботованого інертного газу на процес життєздатності паличкоподібних мікроорганізмів у воді. Мікроб'єктами слугували резистентні спорогенні клітини роду *Bacillus cereus*, які належать до родини *Bacillaceae*, а досліджуваным газом — гелій. Гелій подавали зі швидкістю 0,2 см³/с. Бактерії вносили до дистильованої дезаерованої води, створюючи модельні водні середовища з різним вихідним числом мікроорганізмів (ЧМ). Концентрація мікроорганізмів в одиниці об'єму води знаходилась в межах одного порядку: ЧМ₀₁ = 3,4 · 10⁴ колоніютворюючих одиниць (КУО)/см³, ЧМ₀₂ = 4,8 · 10⁴ КУО/см³ та ЧМ₀₃ = 7 · 10⁴ КУО/см³. Застосовували глибинний метод культивування бактеріальних клітин. Умови культивування мікроорганізмів: температура 37 °C, тривалість 48 год. Величину ЧМ до і після експериментів визначали підрахунком колоній, які виростили на поживному середовищі на чашках Петрі. Підраховану кількість клітин виражали в КУО. Під час мікроскопічних досліджень вивчено клітини культури фіксованого препарату (одно- та тридобові). Одержано зображення фіксованого препарату клітин зі збільшенням у 1200 разів. Показано форму та розміри клітин фіксованого препарату, а також форму та розташування спор, які знаходяться всередині клітин. Встановлено, що спори мають овальну форму і їх розмір менший ніж поперечник клітини. За результатами експериментальних досліджень показано зміну величин ЧМ в часі, коли відбувалось зменшення чисельності клітин в одиниці об'єму води впродовж дводобової тривалості процесу, незалежно від різного ЧМ₀. Розраховано частку зруйнованих клітин для кожної їх концентрації після кожних тридцяти хвилин обробки води та наведено величини відношення вихідного ЧМ до поточного після кожного відбору проб води. Графічно побудовано залежності частки загинувших клітин від тривалості обробки мікробної води гелієм. Спостерігали збільшення частки загинувших клітин зі зменшенням вихідної концентрації клітин у воді. Досягнуто найвищий відсоток зруйнованих бацил, коли, ЧМ₀₂ = 4,8 · 10⁴ КУО/см³ та ЧМ₀₃ = 7 · 10⁴ КУО/см³ — 72,92 та 47,72 %, відповідно. Таким чином, експериментально показано достатньо високу ефективність дії самого лише гелію під час обробки мікробної води з вмістом резистентних спорогенних бактерій.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.Н.1027. Науково-методичні основи екологічно безпечних технологій водопідготовки з використанням фізико-хімічних методів: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 21.06.01 / І. М. Бордун; Сумський державний університет. — Суми, 2020. — 45 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено вирішенню актуальної науково-прикладної проблеми в галузі екологічної безпеки — розробленню екологічно безпечних технологій водопідготовки із застосуванням фізико-хімічних методів для забезпечення раціонального використання водних ресурсів, утилізації відходів сільського господарства та харчової промисловості, зменшення обсягів скидання шкідливих речовин у навколишнє середовище. Теоретично обґрунтовано й експериментально доведено ефективність нових способів дезінфекції у цукровому виробництві на основі електрохімічно активованих розчинів хлориду натрію, що уможливило підвищення рівня екологічної безпеки такого виробництва. Досліджено електронну структуру та фрактальну будову нанопористого біовуглецю, синтезованого з бадилля кукурудзи та бурякового жому. Встановлено придатність до ультразвукової модифікації такого біовуглецю, що надає можливість значно підвищити його функціональну гібридизацію та сорбційну ємність відносно забруднень водних середовищ. Синтезовано з рослинних відходів й успішно апробовано новий тип сорбенту — модифікований біовуглець із магнітними властивостями. Одержаний сорбент має високу адсорбційну ємність відносно забруднень у поєднанні зі зручністю сепарації з водних розчинів, що надає змогу використовувати його для очищення водних середовищ і підвищення екологічної безпеки гідросфери. Встановлено теоретичні основи моніторингу дії розосереджених у водному середовищі наночастинок на живі організми. Практичну цінність роботи підтверджено результатами промислових випробувань розроблених екологічно безпечних технологій, двома патентами України на корисну модель та актами впровадження у виробничий і навчальний процеси.

Шифр НБУВ: РА446500

5.Н.1028. Development of iron-containing sorption materials for water purification from arsenic compounds / М. Litynska, T. Dontsova, O. Yanushevska, V. Tarabaka // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 2/10. — С. 35-42. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

The paper is devoted to the development of a method for obtaining and using iron-containing sorption materials for the effective removal of arsenic compounds of different oxidation states from an aqueous medium. It is known that arsenic compounds have a harmful effect on biota due to high toxicity. The paper theoretically and experimentally substantiates the choice of iron-containing materials

as the main sorbent material for arsenic compounds removal from the aqueous medium. A series of iron-containing adsorbents, including powder, activated carbon-based granular and suspension sorbents, was synthesized by different methods (heterogeneous and homogeneous precipitation). Experimental studies have confirmed that the adsorption of arsenate ions on iron-containing sorption materials corresponds to the pseudo-second order of the reaction ($R_2 = 0,999$), which is inherent in adsorption processes. It was determined that oxyhydroxide sorption materials obtained by the homogeneous precipitation demonstrate higher sorption activity (up to 70 mg/g for As(III) and over 70 mg/g for As(V)). It was found that activated carbon-based iron-containing sorption materials showed approximately 2 times lower efficiency than powder iron(III) oxide, iron(III) oxyhydroxide and amorphous iron(III) hydroxide. It was shown that the use of microfiltration membranes is promising for the removal of spent suspension iron-containing sorption materials. Experimental studies have confirmed that the use of the combination «fine-particle iron (III) oxyhydroxide/membrane» allows removing arsenic compounds from contaminated water to the sanitary requirements level (less than 10 µg As/l) and separating effectively the spent fine-particle sorbent from water.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Н.1029. Efficiency of iron removal from drinking water with household filters / О. Matsiyevska, I. Kachmar, V. Kapitula // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 1. — С. 81-87. — Бібліогр.: 86 назв. — англ.

Значення концентрації загального заліза (ЗЗ) — одне з головних фізико-хімічних показників безпечності та якості водопровідної води (ВВ). Нормативне значення концентрації ЗЗ у ВВ — не більше за 0,2 мг/дм³. В окремих випадках, пов'язаних з особливими природними умовами та технологією підготовки питної води, цей показник може бути збільшений до 1,0 мг/дм³. Надлишковий вміст заліза у воді несприятливо впливає на шкіру, склад крові тощо. Тривале споживання води з підвищеним вмістом заліза призводить до захворювань печінки, викликає алергічні реакції тощо. Аналіз якості підземних вод на території Львівської обл. свідчить про підвищений вміст ЗЗ у воді деяких водозаборів. Проте, навіть за відповідної якості води в джерелах і задовільної роботи водопровідних очисних споруд не виключено її вторинне забруднення у розподільних мережах системи водопостачання населених пунктів. Населення України для додаткового очищення питної води використовує побутові фільтри, зокрема картриджного типу. Мета дослідження — порівняння ефективності незалізнення питної води побутовими фільтрами марок «Наша вода» (Україна), BRITA (Німеччина) та «Аквафор» (Росія). Експериментальне дослідження роботи фільтрів виконано для визначення залежності вмісту заліза у фільтраті від об'єму профільтрованого модельного розчину. Під час приготування модельного розчину використано воду з водопроводу м. Львів, відібрану в районі вул. С. Бандери з вихідним вмістом заліза 0,02 — 0,3 мг/дм³. Концентрація заліза у модельному розчині становила 1 мг/дм³. Із початку експерименту концентрація заліза у фільтраті зменшувалась і досягала нормативного значення 0,2 мг/дм³ після проходження 15, 15 і 2,5 дм³ фільтрату відповідно для фільтрів «Наша вода», BRITA та «Аквафор». Об'єм фільтрату, який пройшов крізь фільтри «Наша вода», BRITA та «Аквафор», становив відповідно 210, 350 і 80 дм³. Незначна швидкість фільтрування води крізь фільтр «Аквафор» унеможливила проведення експерименту після фільтрування 80 дм³ модельного розчину. Досліджувані фільтри показали позитивні результати щодо зменшення вмісту ЗЗ у воді. Проте, для незалізнення питної води (зокрема водопровідної) варто застосовувати відомі методи незалізнення на водопровідних очисних спорудах населених пунктів.

Шифр НБУВ: Ж44353

Див. також: 5.3.89

Каналізація

5.Н.1030. Видалення сполук арсену з природних і стічних вод із використанням нанорозмірного заліза / А. І. Бондарева, Ю. М. Холодко, В. Ю. Тобілько, Б. Ю. Корнілович // Доп. НАН України. — 2021. — № 6. — С. 131-138. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Досліджено фізико-хімічні особливості видалення сполук арсену з природних і стічних вод із використанням нанорозмірного заліза, нанесеного на поверхню глинистих мінералів. Встановлено, що одержані матеріали мають значно кращі сорбційні властивості щодо вилучення арсену з водних розчинів у порівнянні з природними силікатами. Проаналізовано процеси кінетики сорбції арсенат-іонів зразками стабілізованого нанорозмірного заліза за допомогою кінетичних моделей адсорбції псевдопершого та псевдодругого порядків. Встановлено, що кінетична залежність сорбції As(V) одержаними матеріалами краще описується моделлю псевдодругого порядку. Показано, що сорбенти на основі нанорозмірного заліза ефективно вилучають токсичні іони арсену з забруднених вод.

Шифр НБУВ: Ж22412:а

5.Н.1031. Очистка стічних вод від фармацевтичних препаратів / О. Б. Величенко, О. Б. Шмигач, Т. В. Лук'яненко, В. С. Проценко. — Дніпро: Ліра, 2021. — 102 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 84-102. — укр.

Проведено критичний огляд з очистки стічних вод від фармацевтичних препаратів. Показано, що для очистки стічних вод, що містять лікарські, фармацевтичні та ветеринарні препарати, запропоновано багато різноманітних методів, які можна класифікувати на деструктивні та недеструктивні. Серед них виділяють традиційні методи очищення: біологічна обробка, фільтрація та процеси коагуляції/флокуляції/седиментації, а також більш сучасні та прогресивні методи (засновані на процесах поглибленого окиснення, електрохімічні тощо). Зазначено, що перспективними для використання є пероксеневі системи, де як ефективний окисник виступає гідроксил-радикал, що утворюється з первинного окисника шляхом його каталітичного розкладання чи під дією електричного струму або УФ-опромінення на відповідних каталізаторах, так звані умовно безреагентні методи.

Шифр НБУВ: ВА853907

5.Н.1032. Очищення стічних вод від іонів важких металів / Н. І. Жукова, А. І. Крючков, С. В. Зайченко, В. Г. Смоляр // Энергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4. — С. 108-113. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Розглянуто проблему очищення стічних вод промислових підприємств, що містять іони важких металів. Оскільки за недостатнього очищення стічних вод від іонів важких металів вони потрапляють у екологічні системи, накопичуються в них та спричиняють токсичний вплив на фіто— та зооценоз навіть у незначних концентраціях, що в свою чергу призводить до порушення рівноваги екосистем та їх деградацію. Тому очищення промислових стоків з часом набуває все більшого значення. Розглянуто та проаналізовано застосування існуючих методів і сорбентів для очищення промислових стоків від іонів важких металів. Однак існуючі комбіновані методи очищення стоків та сорбенти по відношенню до важких металів мають незначну ефективність. В роботі запропоновано застосовувати сорбенти на основі глини. Мета досліджень — обґрунтування доцільності застосування сорбентів на основі глини родовищ України для очищення стічних вод промислових підприємств від іонів важких металів. Глини вітчизняних родовищ не є дефіцитними, недорогі у порівнянні з існуючими сорбентами. Досліджено зразки сорбентів на основі глини, розроблено та проаналізовано їх склад. Розроблено методику одержання сорбентів на основі глини. Як активуючу добавку використовувалися такі матеріали, як торф, деревний попіл та доломит. Досліджено склад і структуру розроблених сорбентів, а також їх сорбційну ємність і здатність до важких металів. Доведено, що ці сорбенти є ефективним матеріалом для очищення промислових стоків від іонів важких металів і можуть бути рекомендовані для використання.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.1033. Розрахунок утриманого поверхневого стоку покрівлею німецького виробника / Т. М. Ткаченко, І. О. Прокопенко // Екол. безпека та природокористування: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 35. — С. 44-56. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

За допомогою деяких «зелених» технологій, наприклад «зелених» дахів, можна успішно регулювати кількісні та якісні показники дощових стічних вод. Великою перевагою «зелених» дахів є накопичення вологи, що надає змогу відстрочити стік зливової води, розвантажуючи при цьому каналізаційну систему і запобігаючи повені. Однак довільне збільшення накопичувальної води в стандартній структурі «зеленого» даху неможливо, оскільки більша кількість вологи може згубно вплинути на рослинність. Проте, така опція доступна в системі дощової води на «зеленій» покрівлі як доповнення до інших систем озеленення. Система збору дощової води на «зеленій» покрівлі надає змогу накопичити в середньому до 80 л/м² опадів, а потім протягом певного, визначеного заздалегідь періоду (від 24 год. до декількох днів) вивільнити воду в каналізаційну систему. Мета роботи — дослідження впливу поверхневого стоку на навколишнє середовище та зменшення його негативного впливу за допомогою «зелених» покрівель. Розрахунок утриманого поверхневого стоку покрівлею німецького виробника здійснювався за оригінальною авторською методикою (Ткаченко, Т., 2019). Розрахунок об'єму резервуара здійснювався за удосконаленою автором методикою на базі методики Wilo, адаптованої до кліматичних умов України. Зроблено розрахунок утриманого поверхневого стоку покрівлею німецького виробника компанії ZinCo. «Зелена» покрівля знаходиться у м. Київ. Площа покрівлі дорівнює 150 м². Встановлено, що покрівля ZinCo здатна утримати 7950 л дощової води і цим самим зменшувати поверхневий стік, розвантажуючи зливові колодязі. Ефективність покрівлі для зменшення поверхневого стоку сягає 21,2 %, що є дуже хорошим показником. Очищена дощова вода з «зелених» покрівель може збиратися в резервуари і використовуватися для технічних потреб. Для збору дощової води з інтенсивної плоскої покрівлі площею 150 м² для офісного колективу з 8 осіб необхідний резервуар об'ємом 4 м³.

Шифр НБУВ: Ж73553

5.Н.1034. A flat-parallel type photobioreactor design for sewage water treatment / L. Pavliukh, S. Shamanskiy, O. Zaiats

Наукоєм. технології. — 2021. — № 3. — С. 237-244. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

Органічні та неорганічні речовини, які потрапили в навколишнє середовище в результаті побутової, сільськогосподарської та промислової діяльності з води, призводять до органічного та неорганічного забруднення. Стоки завантажуються неорганічним азотом і фосфором і викликають евтрофікацію. Культура мікробіодоростей пропонує цікавий крок для очищення стічних вод, оскільки вони забезпечують третинне біоочищення у поєднанні з виробництвом потенційно цінної біомаси, яку можна використовувати для кількох цілей. Мета роботи — розробка конструкції фотобіореактора для очищення стічних вод, в якій застосування нових елементів та з'єднань зменшує витрату матеріалу для виготовлення прозорих гнучких резервуарів, скорочуючи витрати праці на встановлення та демонтаж резервуарів та запобігаючи змішуванню іммобілізованих емностей водорості, та їх видалення з робочої зони фотобіореактора. Методи ґрунтувалися на систематичному аналізі теоретичних досліджень, синтезі, аналогії та порівнянні різних конструкцій фотобіореакторів. Поставлена задача вирішується тим, що фотобіореактор виконано у вигляді проточної прямокутної емності з відкритим верхом, усередині якої вертикально, паралельно один одному розташовано прикріплені до дна емності швидкоз'ємними кріпленнями проточні плоскі прозорі емності з гнучкого матеріалу, до яких у нижній частині через зворотні клапани під'єднано трубопроводи подавання насиченої вуглекислим газом стічної води і мікробіодоростей, під'єднані через запірну арматуру трубопроводи для відведення суміші мікробіодоростей з залишковою стічною водою, а у верхній герметичній частині під'єднано трубопроводи для відведення очищеної стічної води і клапани для випускання накопичуваних газів, трубопровід для відведення очищеної стічної води приєднано до спрямовуючого лотка для подавання очищеної стічної води у середину проточної прямокутної емності з відкритим верхом, при цьому до вхідної частини трубопроводу подавання стічної води приєднано трубопровід подавання вуглекислого газу, а на вихідній частині трубопроводу для відведення суміші мікробіодоростей з залишковою стічною водою розташовано сепаратор мікробіодоростей для розділення зворотної та надлишкової біомаси для подавання сепарованої від мікробіодоростей стічної води у проточну прямокутну емність. Висновки: запропонована конструкція фотобіореактора може мати хороші перспективи для використання в комунальних службах для очищення стічних вод від біогенних елементів. Покращена конструкція фотобіореактора також може бути використана в каналізаційних системах підприємств різних галузей промисловості, коли необхідно очистити стічні води. Майбутнє біотехнології мікробіодоростей виглядає багатообіцяючим, а впровадження наступних кількох років очікується поява інноваційних процесів і продуктів.

Шуфр НБУВ: Ж100325

5.H.1035. An analysis of performance of an anaerobic fixed film biofilter (AnF2B) reactor in treatment of cassava wastewater / P. Prayitno, S. Rulianah, W. Zamrudu, S. H. Susilo // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/10. — С. 6-13. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

The cassava starch wastewater contains organic materials (as BOD, COD) in high concentrations so it has the potential to cause pollution in the aquatic environment. Several methods of cassava starch wastewater treatment have been used to reduce the concentration of organic matter (pollutants) in cassava starch wastewater, including Activated Sludge, Stabilization Pond, Anaerobic — Aerobic filter process. However, various studies continue to be carried out to get higher processing efficiency on the factors that influence it. Several factors influence the efficiency of wastewater treatment processes, including the type and origin of decomposing microorganisms, hydraulic residence time (HRT), organic load rate (OLR), process design, pH, and temperature. The research aimed to evaluate the performance of the AnF2B reactor in treating cassava starch wastewater, in which the reactor performance is shown by changes in organic matter removal (COD removal) and biogas production. The research is conducted using 3 types of AnF2B reactors wherein each AnF2B reactor contains a bee nest-shaped biofilter as a growth medium for the consortium of indigenous bacteria. The AnF2B reactor operates in anaerobic conditions with a set temperature of 29–30 °C and a pH of 4,5–7. In each AnF2B reactor, cassava starch wastewater is fed with different OLR so that each reactor has an HRT of 5, 6, and 7 days. The concentration of COD at the influent and effluent of the reactor was measured and the biogas was produced using the APHA standard method. The results showed that the AnF2B reactor had a satisfactory performance in COD removal and biogas production, which at HRT: 6 days and OLR of 1,72 g/L-day found that the maximum COD removal was 98 % and the volume of biogas of 4,8 L/L-day was produced on the 12th day.

Шуфр НБУВ: Ж24320

5.H.1036. Chlorella vulgaris in wastewater treatment processes — practical experience / L. Vovk, O. Matsiyevska, O. Zhdanov // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 21-27. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

Стічні води (СВ) від населених пунктів містять значну кількість органічних і біогенних речовин. Недостатньо очищені СВ,

що надходять у поверхневі водойми, призводять до їхньої евтрофікації. Очищення СВ із використанням мікробіодоростей є новим екологічно чистим біотехнологічним методом. У порівнянні з іншими методами очищення СВ від біогенних елементів застосування мікробіодоростей має значні переваги. А саме: ефективне та одночасне видалення азоту та фосфору, відсутність необхідності в реагентному господарстві, утворення кисню. Мікробіодорості добре ростуть у стічних водах, з яких поглинають забруднювальні речовини. Мета дослідження — аналіз роботи та визначення можливості інтенсифікації каналізаційних очисних споруд міста в західній області України з населенням близько 18 900 мешканців. Продуктивність очисних споруд — 3400 м³/добу. Експериментальні дослідження полягали у додаванні до СВ, що надходять на очисні споруди протягом травня — вересня 2019 р., концентрату живого штаму мікробіодоростей виду *Chlorella vulgaris*. Під час досліджень використано результати аналізів СВ, проведених хімічною лабораторією комунального водопровідно-каналізаційного підприємства. Результати обстеження та аналізу роботи очисної станції міста свідчать про недостатній ступінь очищення СВ. Експериментально доведено ефективність застосування *Ch. vulgaris* на очисній станції. Одержано математичні залежності ефекту очищення СВ (із застосуванням *Ch. vulgaris*) від їх температури за показниками: БСК₅, ХСК, концентрацією амонійного азоту, фосфатів і завислих речовин. Залежності описуються лінійною функцією, яка характеризує загальну поведінку одержаних даних. Одержані результати надали змогу значно зменшити негативний вплив очисних споруд на довкілля.

Шуфр НБУВ: Ж44353

5.H.1037. Devising technology for utilizing water treatment waste to produce ceramic building materials / L. Spasonova, I. Subota, A. Sholom // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/10. — С. 14-22. — Бібліогр.: 29 назв. — англ.

Based on the modern ideas about environmental protection, this paper reports a study into the utilization of water-treated waste from heavy metals (using copper(II) compounds as an example) for the manufacture of ceramic building materials. The examined clay minerals from local deposits and the optimal conditions for their heat treatment (at 1100 °C) have been proposed for the sorption removal of pollutants of inorganic origin from wastewater. The use of wastewater after its treatment makes it possible to address several tasks at the same time: to protect the environment from pollution by technological wastewater, as well as to reuse wastewater in order to resolve the issue of water scarcity. Ceramic building materials were manufactured based on water purification waste (in the amount of 5 %) and clay raw materials. Their structural-mechanical and physico-chemical characteristics have been comprehensively studied. Sintering processes begin at lower temperatures, which is why, with an increase in the annealing temperature to 1000 °C and higher, their strength rapidly decreases. In the temperature range of 600–1100 °C, there are possibilities to apply ceramic technology to immobilize heavy metals in ceramic matrices. The prospect of utilizing water purification waste in the technological process of manufacturing inorganic ceramic materials has been shown. The safety of the building materials, manufactured by leaching pollutants from the ceramic samples using various aggressive environments (leaching to 6,4 %, 0,083 mg-cm²/day) has been investigated. The high strength and degree of the copper ion fixation in the structure of polymineral clay have been confirmed while secondary environmental pollution is almost absent.

Шуфр НБУВ: Ж24320

5.H.1038. Elimination of flow rate restriction for system of storm water sewage with the help of drag-reducing polymers / V. Orel, B. Pitsyshyn, Y. Voron // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 10-20. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

Розглянуто можливі причини затоплення території дощовими водами за надзвичайних ситуацій і методи управління дощовим стоком. Обґрунтовано уникнення затоплення місцевості вживанням заходів, які усувають обмеження дощової каналізаційної мережі за витратою. Використання гідродинамічно активних полімерів (ГДАП), які зменшують гідравлічне тертя в трубопроводах, запропоновано розглядати як метод управління дощовим стоком зменшенням накопичення зливових вод на поверхні водозбору. ГДАП збільшують об'ємну витрату трубопроводів і віртуально збільшують їх довжину та діаметр. Мета роботи — збільшення пропускну здатності дощових каналізаційних мереж (ДКМ) за допомогою регульовального резервуара для зливової води та ГДАП. Запропоновано використовувати ГДАП у вигляді водного розчину та вводити безпосередньо в дощову каналізаційну мережу крізь дощоприймач чи люк колодязя. Застосовуючи шестеренний насос як дозатор, введення проводять із цистерни, в якій пристрій для приготування розчину з вихідної сировини ГДАП має ексцентрично розташований гладкий робочий орган. Вказані пристрої не призводять до деструкції молекул ГДАП, що передчасно не зменшує ефекту від використання останніх. Управління дощовим стоком показано на прикладі квадратного в плані басейну стоку за точкової схеми водовідведення з використанням регульовального резервуара проточного типу, встановленого на початку

ДКМ діаметром 300 мм і довжиною 1922,5 м, і використання водного розчину поліакриламиду концентрацією 500 ppm (0,0005 кг/л). Математичне моделювання роботи системи дощової каналізації показало, що збирати дощовий стік за зазначених вище умов можна з басейну більшою площею, ніж без використання ГДАП за рахунок збільшення витрати поверхневого стоку та витрати відтоку з регульованого резервуара.

Шифр НБУВ: Ж44353

Див. також: 5.Н.1018, 5.Н.1027, 5.О.1174

Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря

5.Н.1039. Аналіз впливу енергоефективних режимів опалення на енергоспоживання будівель на основі математичного моделювання / В. І. Дешко, І. Ю. Білоус, Н. А. Буяк, О. В. Петрученко // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4. — С. 32-41. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Світові тенденції підвищення рівня енергетичної ефективності будівель спрямовано на зменшення споживання енергії до майже нульового споживання (nZEB). Для досягнення рівня nZEB потрібне впровадження комплексу енергозберігаючих заходів з покращання теплофізичних властивостей огорожень, інженерних систем будівлі та використання відновлювальних джерел енергії. Одним з малозатратних та енергоефективних заходів з підвищення рівня енергетичної ефективності будівель є впровадження енергоефективних переривчастих режимів опалення будівель. Зазвичай, даний захід є доцільним і можливим після термомодернізації будівлі. Визначення енергетичних характеристик будівель за впровадження переривчастих режимів опалення потребує використання математичних моделей. В роботі проведено порівняння застосування різних математичних моделей і методів для оцінки економії теплової енергії при термомодернізації та впровадженні переривчастих режимів опалення. Розрахунок проведено для житлової будівлі та гімназії, розташованої в м. Київ. Впровадження комплексу заходів з термомодернізації огорожень будівель надасть змогу зменшити споживання теплової енергії на 60 та 35 % для ЖБ та гімназії, відповідно. Впровадження переривчастих режимів опалення для будівель після термомодернізації сучасних будівель надає змогу заощадити на опаленні понад 15 % — визначено на основі програми RETScreen, 10 % — на основі динамічної сіткової моделі 5R1C, 22 % — на основі квазістационарного методу, за стандартом ДСТУ Б А.2.2-12:2015, для житлового будинку та будівлі гімназії, розташованих в м. Київ.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.1040. Аналіз впливу розподілення повітрообміну між кімнатами на енергоспоживання квартири / В. І. Дешко, І. Ю. Білоус, І. О. Суходуб, О. І. Яценко // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 1. — С. 39-50. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Сучасні результати енергетичного аналізу будівель різного призначення в Україні показують, що 30 — 50 % теплоти, що надходить у будівлі, йде на нагрівання припливного повітря ззовні, що складає найбільшу частку в енергетичному балансі будівель. З точки зору енергоспоживання ефективність режиму вентиляції приміщення значною мірою залежить від експлуатаційного графіку та встановлених вимог до повітрообміну в приміщеннях різного призначення. Врахування графіку повітрообміну в першу чергу має сенс за наявності індивідуального регулювання опалення. В такому випадку, при використанні приміщень можна забезпечити комфортний рівень повітрообміну, а у разі відсутності мешканців знизити його до мінімального рівня. Відповідно до результатів дослідження, застосування переривчастого режиму повітрообміну в досліджуваній квартирі в робочі дні, призводить до зменшення енергоспоживання у порівнянні з постійним повітрообміном на рівні верхніх значень змінного графіка. З точки зору енергоефективності найбільш ефективним виявилось використання постійного значення кратності повітрообміну за ASHRAE Std 62. Що стосується якості повітря та концентрації CO₂ всередині, то більш ефективним є підхід до вентиляції зі збільшенням повітрообміном протягом годин використання приміщень за EN 16798. Таким чином, використання нормативних та експериментальних значень кратності повітрообміну для формування погодинних графіків надає змогу більш точно визначити енергетичні показники будівель і вибрати оптимальний графік експлуатації технічних систем для забезпечення якості повітря всередині та теплового комфорту в години присутності людей.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.1041. Аналіз способів підвищення енергоефективності систем вентиляції і кондиціонування / Б. М. Литовко, М. Ю. Лідер // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 4. — С. 47-55. — Бібліогр.: 39 назв. — укр.

Мета роботи — аналіз та розробка енергоефективних рішень для пристроїв утилізації теплоти витяжного повітря в системах вентиляції і кондиціонування з урахуванням динаміки кліматичних і внутрішніх характеристик експлуатації. Проведено аналіз науково-технічної та нормативної документації в області підвищення енергоефективності систем вентиляції і кондиціонування. Показано вплив систем життєзабезпечення на енергоспоживання у

світі. Подано опис методики техніко-економічної оцінки енергетичних характеристик активних утилізаторів, які працюють в умовах, що відрізняються від паспортних значень. Розглянуто вплив відхилення таких експлуатаційних факторів, як витрата повітря, температура зовнішнього повітря перед утилізатором, температура і вологість витяжного повітря. Проведено порівняльний аналіз способів підвищення енергоефективності систем вентиляції і кондиціонування. Подано огляд основних технологічних та економічних бар'єрів, які запобігають переходу таких систем на якісно новий рівень енергоефективності. Обґрунтований вибір з усього різноманіття технічних рішень можливий тільки за умови введення критеріїв енергетичної та економічної ефективності, які можна застосувати для різних типів теплоутилізаторів в складі систем вентиляції та кондиціонування. Тому розробка нових підходів до аналізу показників довгострокової експлуатації, які надають можливість на ранніх етапах проектної діяльності прогнозувати економічний і екологічний ефект впровадження конкретних пристроїв в заданих умовах експлуатації систем вентиляції та кондиціонування, є актуальним завданням.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.Н.1042. Енергоефективне повітряно-струминне екранування крупногабаритних промислових ванн: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.03 / С. Г. Рибачов; Київський національний університет будівництва і архітектури. — Київ, 2021. — 18 с.: рис. — укр.

Віришено актуальну задачу створення енергоефективних конструктивних рішень повітряно-струминного екранування крупногабаритних промислових ванн. Розроблено математичну модель повітряного екрану, в якій розглянуто співвісні зустрічні струмнини з ежекційним підживленням у сполученні з обертовими потоками, що утворюють стійке захисне поле у процесі випаровування шкідливої рідини з промислової ванни. Показано, що для досягнення максимальної ефективності вловлювання і локалізації шкідливостей необхідно дотримуватись співвідношення припливного повітря та обертового потоку, що відсмоктується. Виконано експериментальні дослідження на моделі промислової ванни з повітряно-струминним екрануванням для визначення закономірностей найбільш ефективного вловлювання шкідливостей за оптимальних конструктивних параметрів дворівневої припливно-витяжної системи. Розроблено та захищено патентом України конструкцію дворівневих повітряно-струмених екранів промислових ванн великогабаритних розмірів з обертовими потоками, що утворюються в результаті взаємодії зустрічних співвісних струмин. Створено методику розрахунку таких систем. Показано економічну ефективність використання розроблених пристроїв у порівнянні з альтернативними варіантами, наведено питомі показники енергоефективності.

Шифр НБУВ: РА449415

5.Н.1043. Індивідуальний розподіл споживання теплової енергії у багатоквартирному будинку: практичний досвід / В. І. Дешко, М. М. Шовкалюк, Н. С. Гончаров, Н. В. Політикіна // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 2. — С. 33-41. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Вартість виробництва теплової енергії невпинно зростає, в середньому тарифи по областях України за останні роки збільшилися втричі. Складова оплати за опалення у комунальних витратах є основною для більшості багатоквартирних будівель, але через особливості централізованих систем теплопостачання мешканці не мають впливу на рівень споживання теплової енергії, до того ж існує проблема нерівномірного розподілу теплоти: одні приміщення є перегрітими, інші — недогрітими. Модернізація інженерних систем опалення з установкою терморегуляторів і приладів-розподільвачів теплоти — один із найбільш обговорюваних на загальних зборах ОСББ захід з енергозбереження, який цікавить більшість мешканців будівель, що експлуатуються. Як показує досвід, після встановлення таких приладів споживання теплової енергії будівлями знижується, що призводить до скорочення витрат на опалення. Актуальність теми даної роботи полягає у вивченні сучасних методів індивідуального розподілу теплової енергії у багатоквартирних будинках, зокрема в будинках із вертикальною системою опалення. Об'єктом дослідження є існуючий багатоквартирний будинок у м. Київ, де починаючи з 2019 р. були введені в експлуатацію прилади-розподільвачі теплової енергії. Предмет дослідження — методи розподілу споживання тепла між помешканнями та аналіз практичних результатів впровадження такого проекту в існуючій серійній будівлі у м. Київ.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.1044. Інтегрована система енергозабезпечення із застосуванням вентиляційних систем / В. А. Степаненко, Ю. А. Веремійчук // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4. — С. 70-77. — Бібліогр.: 25 назв. — укр.

Впровадження інтегрованої системи енергозабезпечення є ефективним заходом підвищення енергоефективності, зменшення викидів CO₂ та збільшення використання відновлюваної енергії, а також являє собою можливість для виробництва, перетворення та зберігання енергії у взаємозв'язаних інфраструктурах для операторів енергетичних систем і споживачів. Також підвищення рівня енергоефективності системи енергозабезпечення є однією з важливих стратегій уповільнення зростання попиту та пом'якшення не-

гативного впливу на здоров'я, економіку та навколишнє середовище. В роботі розглянуто інтегроване використання енергії, запровадження енергетичних хабів як складової частини майбутніх енергетичних мереж і запропоновано принципову схему інтегрованої системи енергозабезпечення у поєднанні з системами вентиляції та кондиціонування. В роботі представлено результати моделювання та проведення обчислювального експерименту функціонування систем вентиляції та кондиціонування в структурі інтегрованої системи енергозабезпечення з урахуванням технічних і експлуатаційних характеристик дахової СЕС, вимог нормативно-технічних документів і будівельних норм. За результатами дослідження встановлено, що графіки генерації СЕС і режими споживання електроенергії системами вентиляції та кондиціонування подібні, що призводить до зменшення експлуатаційних витрат та зменшення навантаження на систему електропостачання будівлі. Набуло подальшого розвитку наукове обґрунтування інтеграції системи накопичення енергії в структуру енергозабезпечення, що забезпечить надійність електропостачання та ефективність роботи сонячної електростанції.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.1045. Оцінка ефективності охолодження повітряного конденсатора при зміні термічного опору трубок / Ц. Цзянгоу, Г. Б. Варламов, К. О. Романова, Л. Сюсянг, Л. Джиганг // Энергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4. — С. 49-58. — Бібліогр.: 20 назв. — укр.

Проведено дослідження з використанням математичної моделі умов та особливостей процесів конденсації з впливом зміни внутрішнього та зовнішнього термічних опорів руху робочих тіл, що виникають під час забруднення зовні та всередині металевих труб поверхонь теплообміну повітряного конденсатора водяної пари у складі потужної паротурбінної установки на ефективність процесів енергообміну конденсатора. Увагу приділено вибору, деталізації та визначенню понад двадцяти основних параметрів, що характеризують роботу блоку прямого охолодження конденсаційної установки для літнього періоду, умовам перебігу процесів теплопередачі між робочими тілами з врахуванням наявності оребрення зовнішньої поверхні еліптичних за формою трубок конденсатора. Проаналізовано результати експериментів на математичній моделі та визначено вплив швидкості навігаючого повітря та температури навколишнього середовища на вихідний тиск пари у системі прямого повітряного охолодження конденсатора у межах зміни внутрішнього та зовнішнього термічного опорів у діапазоні $0 \text{ — } 0,001 \text{ (м}^2\text{К)/Вт}$ внаслідок забруднення охолоджувальних трубок повітряного конденсатора паротурбінної установки. Визначено умови, характер та особливості впливу теплового опору забруднення в трубках охолодження на тиск пари на виході з них, основні фактори, що визначають тиск пари на виході, обґрунтовано необхідність організації контролю термічного опору забруднення в трубі під час роботи агрегату при змінних умовах експлуатації та доцільність проведення тестових досліджень експлуатаційних режимів з одночасним врахуванням впливу термічного опору зовнішнього та внутрішнього забруднення на теплову ефективність агрегату охолодження. Дослідження показали, що за фіксованого значення теплового навантаження вихлопної пари тиск виходу пари збільшується зі збільшенням температури навколишнього середовища та зменшенням швидкості навігаючого повітря.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.1046. Теплоаеродинамічна ефективність тепловідвідних поверхонь для охолодження елементів електронних пристроїв / О. М. Терех, В. А. Рогачов, О. В. Баранюк, Ю. В. Жукова, О. І. Руденко // Энергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4. — С. 89-98. — Бібліогр.: 27 назв. — укр.

Проведено порівняльний аналіз теплоаеродинамічної ефективності малогабаритних теплообмінних поверхонь (радіаторів) з різним типом оребрення, які працюють в умовах вимушеної конвекції. Розглянуто пластинчасто-ребристі, голчасто-штирбові, сітчасто-дротові та пластинчасто-розрізні поверхні. Зіставлені поверхні мають приблизно однакові габарити, ребра розміщено на плоскій основі розміром $70 \times 70 \text{ мм}$, висота ребер складає 35 мм . Розсіювана теплова потужність і швидкість охолоджуючого потоку змінюються, відповідно, у межах $(20\text{—}80) \text{ Вт}$ та $(1,5\text{—}10) \text{ м/с}$, а аеродинамічний опір складає $(5\text{—}75) \text{ Па}$. Досліджено поверхні з пластинчасто-розрізним оребренням з кроком між ребрами $6,9; 5,0; 2,5 \text{ мм}$, товщиною ребра $1,4; 0,55 \text{ мм}$, глибиною розрізки від вершини ребра $14; 21; 28 \text{ мм}$ і кутами повороту розрізаних ділянок ребер до навігаючого потоку 30 та 45° . Як критерії ефективності вибрано: температуру перегріву основи поверхні по відношенню до температури навколишнього середовища та комплексний параметр $\alpha_{\text{спр}} \cdot \Psi$, що враховує геометричні та теплофізичні характеристики поверхонь. Порівняльний аналіз показав, що неповне розрізання пластинчатих ребер і поворот їх розрізаних частин на певний кут до охолоджуючого потоку призводить до підвищення теплоаеродинамічної ефективності. Найбільшою тепловою ефективністю серед пластинчасто-розрізних поверхонь відзначається поверхня з відносною глибиною розрізки $h_p/h = 0,6$, без повороту ділянок ребер ($\varphi = 0^\circ$, кроком між ребрами $s = 2,5 \text{ мм}$, і товщиною ребра $\delta = 0,55 \text{ мм}$). Її ефективність на $(20 \text{ — } 35) \%$ вище, ніж у гладко-ребристі поверхні з параметрами $h_p/h = 0$,

$\varphi = 0$, $s = 2,5 \text{ мм}$, $\delta = 0,55 \text{ мм}$. У порівнянні з пластинчасто-розрізними поверхнями, що мають інші параметри оребрення, її ефективність в середньому вище на $(50 \text{ — } 65) \%$. Голчасто-штирбові поверхні за ефективністю знаходяться трохи вище за пластинчасто-ребристі з $s = 6,9 \text{ мм}$, $\delta = 1,4 \text{ мм}$ та $s = 5,0 \text{ мм}$, $\delta = 0,55 \text{ мм}$, проте, нижче на $(15 \text{ — } 25) \%$ пластинчасто-розрізних поверхонь, які мають міжреберний крок $6,9$ та $5,0 \text{ мм}$, товщину ребра $1,4$ та $0,55 \text{ мм}$, кути повороту $30, 45^\circ$, глибину розрізки $14; 21; 28 \text{ мм}$. Найгірші результати за теплоаеродинамічною ефективністю показали сітчасто-дротові поверхні.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.Н.1047. Evaluation of natural gas saving measures in public educational institutions / V. Pashkevich, Yu. Furdas, V. Craiovsy, V. Zhelykh // Energy Eng. and Control Systems. — 2020. — 6, № 2. — С. 88-96. — Бібліогр.: 23 назв. — англ.

Проаналізовано відомості витрати газу за періоди опалювання та підтверджено, що для фактичних температур зовнішнього повітря спостерігається зменшення витрати газу. Визначено необхідні теплові навантаження та витрати газу для забезпечення необхідної температури внутрішнього повітря у приміщеннях навчальних корпусів за запропонованого режиму економії газу за рахунок пониження температури повітря в приміщеннях, так званий, економний режим роботи котельні. Визначено теоретичну економію газу від пониження температурного режиму. Для підвищення точності експерименту порівняння кількості спожитого газу проведено в розрізі робочих і неробочих періодів доби. Виходячи з даних досліджень відзначено, що побудований фактичний графік можна використовувати для визначення фактичної економії газу в реальних умовах.

Шифр НБУВ: Ж44046

5.Н.1048. Increase of ventilation systems procurement and installation works efficiency / O. Voznyak, K. Myroniuk, I. Sukholova, O. Dovbush, M. Kasynets // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 77-83. — Бібліогр.: 82 назв. — англ.

Наведено результати теоретичних досліджень одержання максимального прибутку монтажно-заготівельним підприємством (МЗП) у процесі виготовлення та реалізації трубною заготовки (ТЗ) для монтажу системи вентиляції (СВ) у виробничому приміщенні невеликого об'єму. Наведено графічні та аналітичні залежності процесу. Результатами досліджень обґрунтовано одержання максимального прибутку під час виготовлення та реалізації вентиляційної ТЗ цілого спектра діаметрів МЗП. Мета роботи — підвищити ефективність монтажу СВ у виробничих приміщеннях невеликого об'єму, визначити максимальний прибуток для МЗП у процесі виготовлення та реалізації ТЗ різних діаметрів ВС за наявності декількох обмежень — за матеріалами та трудовими ресурсами, а також виявити шляхи підвищення ефективності монтажу СВ у виробничих приміщеннях невеликого об'єму та обґрунтувати методику їх розрахунку. Встановлено кількісні характеристики цільової функції за заданих вихідних умовах та одержано розрахункові залежності для визначення параметрів цільової функції. Одержані результати надають змогу визначити оптимальні параметри величин за заданих обмежень щодо матеріалів і трудоемності процесу виробництва. Застосування графічного методу та симплекс-методу для визначення необхідних параметрів заготовки надає можливість значно підвищити критерії ефективності проведення заготівельно-монтажних робіт і тим самим зменшити кількість трудових ресурсів і витрату матеріалів для виготовлення і монтажу СВ загалом.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.Н.1049. Influence of the condenser and evaporator air flows on the condensation and evaporation pressures of air split-conditions heat pumps / V. Labay, V. Yaroslav, O. Dovbush, A. Tsizda // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 1. — С. 23-29. — Бібліогр.: 28 назв. — англ.

В умовах зростаючого дефіциту та росту цін на паливно-енергетичні ресурси проблема енергозбереження та використання альтернативних джерел енергії для вирішення проблеми зменшення енергоспоживання для економіки України стає дуже важливою. Сьогодні стає все розповсюдженішим використання теплових pomp (ТП) split-кондиціонерів у системах теплопостачання будівель. Тому вдосконалення конструкції та роботи енергетичного обладнання, до якого належать ТП split-кондиціонерів («повітря-повітря»), пов'язано з детальним вивченням їх роботи та об'єктивною оцінкою ступеня їх енергетичної досконалості, що можна визначити лише на підставі аналізу їх ексергетичної ефективності. Це надало можливість обґрунтувати актуальність такого дослідницького завдання, що пов'язано з недостатньою інформацією щодо режимів роботи, пов'язаних із впливом потоків повітря на конденсаторі та випарнику на відповідні тиски конденсації та випаровування, та ексергетичної ефективності використання ТП split-кондиціонерів. Використано авторську інноваційну математичну модель для аналізу роботи одноступеневих фреонових ТП, які використовуються у split-кондиціонерах, за ексергетичним методом. Встановлено залежність тисків конденсації та випаровування та ексергетичного ккд на прикладі ТП split-кондиціонера фірми «Mitsubishi Electric» із номінальною теплопродуктивністю

3067 Вт за стандартних зовнішніх температурних умов на холодильному агенті R32 від потоків повітря на конденсаторі та випарнику.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.H.1050. Investigation of the return flow at the air distribution by swirl and flat laying air jets in small-sized premises / O. Voznyak, M. Adamski, P. Kapalo, O. Dovbush, I. Sukholova // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 1. — С. 38-45. — Бібліогр.: 44 назв. — англ.

Наведено результати експериментальних досліджень зворотного потоку у разі розподілу повітря плоскими струменями. Наведено графічні та аналітичні залежності. Результатами досліджень доведено високу ефективність запропонованої схеми розподілу повітря в технологічних малогабаритних приміщеннях. Мета роботи — вивчення характеру розповсюдження вихрових і настільних струменів у обмеженому просторі виробничого приміщення малої висоти з наявністю в ньому технологічного обладнання та обслуговуючого персоналу, виявлення закономірностей розвитку повітряного припливного струменя у зворотному потоці та обґрунтування методики розрахунку. Встановлено кількісний опис характеристик і закономірностей розвитку вихрових і плоских настільних стиснених струменів у зворотному потоці. Одержано розрахункові залежності для визначення параметрів вихрових і настільних плоских струменів у зворотному потоці. Обґрунтовано, що ефективність застосування вихрових і плоских настільних струменів для подачі повітря в робочу зону технологічних приміщень є високою. Одержані результати надають змогу обчислити початкову швидкість стисненого потоку вихрового та припливного плоских настільних струменів у невеликих за розмірами виробничих приміщеннях із наявністю технологічного обладнання та обслуговуючого персоналу та визначити геометричні параметри пристрою розподілу повітря. Застосування розподілу повітря за ефектом настилення вихрових і плоских повітряних струменів надає можливість значно підвищити критерії продуктивності розподілу повітря у разі подачі великої кількості повітря до технологічних приміщень і тим самим зменшити витрату матеріалів у вентиляційній системі.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.H.1051. Method of the boiler room ventilation system efficiency experimental determination / O. Voznyak, Yu. Yurkevych, I. Sukholova, O. Dovbush, M. Kasynets // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 84-91. — Бібліогр.: 89 назв. — англ.

Наведено результати теоретичних та експериментальних досліджень визначення швидкості повітряного потоку у разі розподілу повітря круглими та компактними струменями у приміщенні котельні, оскільки питання забезпечення нормативного повітрообміну у приміщеннях такого типу є надзвичайно актуальним. Наведено графічні та аналітичні залежності процесу. Результатами досліджень обґрунтовано високу точність визначення середньої швидкості повітряної струмини в малогабаритних приміщеннях котельні. Мета роботи — розробити метод експериментального визначення ефективності системи вентиляції у приміщенні котельні; підвищити точність визначення середньої швидкості круглих і компактних повітряних струмин у площині припливного насадки для забезпечення нормативного повітрообміну у приміщеннях котельні та обґрунтувати методику розрахунку. Встановлено характеристики та закономірності розвитку круглих і компактних струмин у приміщеннях та одержано відповідні розрахункові залежності. Визначено, що для одержання задовільних експериментальних результатів при вимірюванні швидкості в котельні необхідно кілька разів виміряти швидкість у центрі живильної форсунки з максимальною точністю, а потім помножити результат на відносно середню швидкість: для круглої струмини $v_{av} = 0,26$, а для компактної струмини — $v_{av} = 0,2025$. Обґрунтовано, що застосування запропонованого методу надасть можливість суттєво підвищити точність визначення повітрообміну у приміщеннях котельні для забезпечення необхідної величини повітрообміну згідно з нормативними вимогами. Наведено рекомендації практичного визначення розрахункових величин для забезпечення належної вентиляції приміщень котельні.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.H.1052. Thermal modernization of heating system by using the solar roof / O. Voznyak, M. Kasynets, K. Kozak, I. Sukholova, O. Dovbush // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 1. — С. 51-56. — Бібліогр.: 55 назв. — англ.

Важливим пріоритетним завданням економічної політики України є дбайливе використання енергоносіїв. У країні проводиться широкомасштабна політика енергоощадності, а завдання енергоощадності є комплексними та охоплюють як законодавчу базу, так і технічні інновації. Одним з ефективних способів зменшення енергозатрат на потреби народного господарства є проведення термомодернізації систем тепlopостачання. Наведено економічні показники термомодернізаційних заходів при реконструкції системи опалення житлового будинку. Порівняно такі термомодернізаційні заходи: встановлення геліопокрівлі, реконструкції системи опалення, встановлення системи сонячного повітряного опалення. Мета роботи — встановлення економічних показників заходів теплового оновлення при реконструкції системи опалення багато-

квартирного будинку з використанням сонячної покрівлі за різних значень індексу знижок. Використання сучасних методів оцінювання економічної ефективності теплової модернізації враховується в новітній концепції економічних розрахунків, зокрема рекомендаціями Організації Об'єднаних Націй із промислового розвитку. Енергетичний аудит системи опалення проводили з урахуванням різних значень індексу знижок г. Оптимізовано варіанти теплового оновлення з урахуванням різних значень індексу знижок. Використання сонячної покрівлі надає можливість проектувати ефективні енергоощадні системи опалення в будинках. Сонячна система нагрівання повітря має високу цінність простого часу окупності, але вона корисна як сукупний варіант економії енергії та забезпечує економічний ефект.

Шифр НБУВ: Ж44353

Див. також: 5.H.1014

Гідротехнічне будівництво. Гідротехніка

5.H.1053. Вплив глибини акваторії на вітрові хвилі / В. В. Яковлев, В. А. Воскобойник, В. В. Хоміцький, В. О. Ткаченко, О. А. Воскобойник, Л. М. Терещенко, А. В. Воскобойник, В. В. Бондар // Екол. безпека та природокористування: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 36. — С. 77-88. — Бібліогр.: 23 назв. — укр.

Розроблено та викладено напівемпіричну методику розрахунку параметрів вітрових хвиль за змінними глибинами моря уздовж вітрового розгону. Ця методика надає змогу визначити середні значення висот вітрових хвиль. Їх довжину і період залежно від швидкості вітру з урахуванням і без урахування вітрового нагону. В межах викладеної методики проведено розрахунки параметрів вітрових хвиль, що підходять до ізобат $d = 20$ м, для конкретної досліджуваної ділянки рукава Бистре (Новостамбульське) гирла Дунаю, для північно-східного і східного напрямів вітру. Числове моделювання проводилося для акваторії Чорного моря в місці розташування захисної огорожувальної дамби морського каналу глибоководного суднового ходу Дунай — Чорне море. Проведено числові розрахунки трансформації вітрових хвиль в акваторії поблизу захисної огорожувальної дамби для найбільш небезпечних напрямків вітру в штормових умовах. Для математичного моделювання використовувались максимальні значення швидкості вітру та висоти хвиль, які спостерігались за весь період досліджень акваторії Чорного моря в районі огорожувальної дамби. В межах рефракційної теорії виконано розрахунки трансформації хвиль для найбільш хвиленебезпечних напрямків і розгону вітру, а саме, північно-східного та східного напрямків вітру. Показано, що врахування вітрового нагону призводить до збільшення параметрів гравітаційних хвиль. Результати числового моделювання показали, що зі збільшенням вітрового розгону, що перевищує граничні значення, параметри хвиль виходять на незміні значення. Ці значення залежать від батиметрії дна моря, швидкості і напрямку вітру. Виявлено, що збільшення відхилення вільної поверхні моря від незбуреного рівня суттєво залежить від вітрового нагону. Встановлено, що відносно збільшення параметрів хвилювання спостерігається вище за східним напрямком вітру, ніж за північно-східним напрямком вітру у досліджуваному районі Чорного моря.

Шифр НБУВ: Ж73553

5.H.1054. Удосконалення захисної огорожувальної дамби морського підхідного каналу Дунай — Чорне море / В. В. Хоміцький, Б. М. Островерх, В. А. Ткаченко, В. А. Воскобойник, Л. М. Терещенко // Екол. безпека та природокористування: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 35. — С. 57-77. — Бібліогр.: 30 назв. — укр.

Одним з важливих завдань для України є відновлення судноплавства по гирлу Дунаю Бистре, використовуючи його як європейсько-азійську магістраль від Балтійського моря у Чорне море, а далі в країни Сходу. Відновлення глибоководного суднового ходу р. Дунай — Чорне море було розпочато близько десяти років тому і просувалося з великими труднощами і перервами. Було збудовано захисну огорожувальну дамбу морського підхідного каналу глибоководного суднового ходу Дунай — Чорне море в акваторії гирла Бистре Кілійської дельти р. Дунай. В роботі представлено результати математичного та фізичного моделювання щодо удосконалення та реконструкції цієї огорожувальної дамби. Проведено числові розрахунки трансформації вітрових хвиль в акваторії поблизу дамби для найбільш небезпечних напрямків вітру за штормових умов. Для математичного моделювання використовувались максимальні значення вітру та висоти хвиль, які спостерігались за весь період досліджень в районі огорожувальної дамби. В межах рефракційної теорії виконано розрахунки трансформації хвиль для найбільш хвиленебезпечних напрямків розгону вітру, а саме, північно-східного, східного, південно-східного та південного напрямків вітру. Результати розрахунків показують, що будівництво захисної огорожувальної дамби на виході з гирла Бистре призводить до значного зменшення висот хвиль (майже вдвічі) та їх довжин більше, ніж у 1,5 разу, що забезпечить безпроблемний захід і вихід суден у гирло Бистре. Для оцінки характеристик штормових нагонів і вітрового

хвилювання в досліджуваному районі задавався «гіпотетичний» шторм, коли над всім Чорним морем діє однорідний по простору і постійний за часом вітер, взятий за дослідний період. Моделювання вітрового хвилювання проводилося за допомогою 3-крокового методу вкладених сіток. Розрахунки виконувалися для дванадцяти варіантів напрямку. Морфодинамічні розрахунки показали області циркуляційних придонних течій усередині захисної дамби та особливості деформації дна під дією хвильового руху та штормових нагонів. Експериментальні дослідження на фрагменті моделі дамби виявили області найбільших хвильових навантажень, особливості трансформації хвиль та поля тиску на гребені дамби. На базі теоретичних і експериментальних досліджень запропоновано нову ступеневу форму дамби, яка витримує штормові хвильові навантаження.

Шифр НБУВ: Ж73553

5.Н.1055. A procedure to forecast and manage water resources and to redistribute runoff water flow when passing floods / D. Olefir, A. Panasenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/10. — С. 6-17. — Бібліогр.: 33 назв. — англ.

Economic losses from floods have become catastrophic due to the increase in the number and scale of their propagation. Existing procedures for passing floods and pre-preparing reservoirs for flood water acceptance are ineffective and need to be improved. Therefore, the task to devise a methodology that would eliminate these shortcomings was urgent. This paper has proposed a procedure for calculating the passage of floods based on the forecasts of water inflow, taking into consideration the characteristics of the flood wave and the mode of reservoir filling, which makes it possible to bring down (reduce) the maximum flow rate through a waterworks by accumulating floodwaters in the reservoir. The software package Mike 11 (Danish Institute, Denmark) was employed to build a hydrodynamic model of floodwater movement along the examined river section from a hydrological station to a waterworks, which makes it possible to determine the levels of water and the flow rate in a reservoir at any time in the form of free surface curves when passing floods of various range. Based on the devised methodology, recommendations have been compiled for the forced discharges of water through hydroelectric turbines (in m^3/s) when passing floods of various probabilities (which is especially important for floods whose probability is 0,01 %). The constructed hydrodynamic model of floodwater movement through a reservoir has allowed the verification of the devised procedure. The procedure was devised in order to effectively pass floodwaters and bring down the maximum flow rate through a waterworks. The introduction of the methodology for calculating the passage of floods could make it possible to avoid idle water discharge through the water drains of waterworks to the lower pool and provide for the most efficient utilization of floodwater resources.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Н.1056. Discharge coefficient of broad-crested weirs as a function of the relative weir height for different weir lengths / V. Zhuk, I. Matlai, I. Popadiuk, L. Vovk, V. Rehus // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 63-68. — Бібліогр.: 67 назв. — англ.

Водозливи з широким порогом (ВШП) часто використовують у гідротехнічному будівництві та водному господарстві. Найскладнішим для визначення фактором, що впливає на пропускну здатність ВШП, є його коефіцієнт витрати (КВ). В українській інженерній практиці КВ ВШП визначають як функцію відносною висоти водозливної стінки, тоді як найпоширеніші європейські методики — як функцію відносною ширини порогу. Одержано експериментальні залежності КВ ВШП прямокутного профілю з вертикальними вхідною та вихідною гранями без заокруглення ребер для відношення ширини порогу та висоти стінки $\delta/P = 2; 4$. Порівняння одержаних результатів зі значеннями КВ, аналогічних ВШП, за методами Куміна та Хагера вказує на те, що цей коефіцієнт залежить і від висоти стінки, і від ширини порогу. Одержано відповідні емпіричні степеневі залежності. За однакових значень відносною висоти порогу КВ для ВШП зі співвідношенням $\delta/P = 4$ є значимо меншим, ніж для водозливу з $\delta/P = 2$, що може бути пояснено суттєвішим впливом опору тертя для водозливу з більшою шириною порогу.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.Н.1057. Hydrological-stenobiontic method for determining environmental flows from reservoir / Ye. Bezsonov, L. Muntian, D. Krynska // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/10. — С. 18-26. — Бібліогр.: 51 назв. — англ.

In the practice of using river resources accumulated in reservoirs, there is a typical problem of unreasonably large water intake for industrial-household needs to the detriment of the aquatic ecosystem. An important tool for balancing these links is to provide environmental flows based on a comprehensive analysis of river functioning patterns. And in terms of a progressing negative impact of reservoirs on the integrity of river ecosystems, the choice of indicator hydrobiota for the calculation of environmental flows should be considered insufficiently substantiated. The solution of this problem, by filling the appropriate methodological niche, allowed substantiating the hydrological-stenobiontic method for determining environmental

flows. The developed solutions are based on the minimum possible values of tolerance of aquatic ecosystems stenobionts to water velocity. Five groups of macrozoobenthos represent relevant target organisms. The hydrological calculations presented in the paper are based on the data of daily water flow rate for 80 years and the results of field studies of the river channel depth in the low water period. On this basis, it was determined that for lowland parts of rivers, the flow velocity in the tailwater of reservoirs should be at least 0,2 m/s. Comparison of the curve of the average monthly water velocity dynamics of 95 % runoff availability with the minimum corresponding requirements of stenobionts allowed determining the most threatening period of the year for the aquatic ecosystem — summer low water. For a reservoir in the lowland parts of the river, based on the developed method, the calculations substantiate an increase in the minimum volume of environmental flows by 40 % relative to the current one. It is also estimated that the average annual and average second volumes of environmental flows should be about 38 % of the respective river runoff. The obtained results are close to those found on rivers in China, Iran and the United States in the framework of a comprehensive analysis of hydrological, hydraulic and hydrobiological parameters of the aquatic ecosystem.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.О.1153, 5.О.1155

Містобудування

5.Н.1058. Адміністративно-правові засади діяльності суб'єктів містобудування: автореф. дис. ... канд. юрид. наук: 12.00.07 / Є. А. Неборський; Науково-дослідний інститут публічного права. — Київ, 2020. — 23 с. — укр.

На основі комплексного дослідження адміністративно-правових засад діяльності суб'єктів містобудування визначено напрями їх удосконалення, які базуються на положеннях загально-теоретичної характеристики, адміністративно-правового статусу, організації діяльності, вітчизняного та зарубіжного досвіду в цій сфері. Методологічним підґрунтям дослідження є використання системи загальнофілософських, загальнонаукових і спеціальних методів пізнання. Удосконалено розуміння напрямків розвитку системи суб'єктів містобудування як об'єктів адміністративно-правового регулювання в Україні. Наведено авторське поняття та здійснено характеристику Управового статусу суб'єктів публічної адміністрації у сфері містобудування. Зазначено, що адміністративно-правові відносини у сфері містобудування слід вважати як відносини, врегульовані нормами адміністративного права, що зумовлюють поведінку їх учасників у сфері містобудівної діяльності, спрямовані на формування повноцінного життєвого середовища держави. Удосконалено розуміння системи методів діяльності суб'єктів адміністративно-правових відносин у сфері містобудування. Визначено правові засади та принципи, на яких базується діяльність суб'єктів адміністративно-правових відносин у сфері містобудування. Визначено поняття та здійснено класифікацію адміністративних актів суб'єктів адміністративно-правових відносин у сфері містобудування. Обґрунтовано необхідність внесення змін до законів України УПро основи містобудуванняФ та УПро архітектурно-будівельну діяльністьФ щодо урегулювання процедури адміністративного оскарження індивідуального адміністративного акта у сфері містобудування. Враховуючи досвід провідних країн світу у сфері містобудування, запропоновано удосконалити процедури складання містобудівних планів шляхом створення національної веб-платформи. Поряд з цим пропонується модернізувати інформатизацію публічного управління для створення транспарентного середовища у сфері містобудування. Удосконалено шляхи та способи розв'язання проблем за напрямками, визначеними Проектом Концепції публічного управління у сфері містобудівної діяльності та затвердження плану заходів з її реалізації для врегулювання відносин у сфері містобудування.

Шифр НБУВ: РА449203

5.Н.1059. Методика містобудівного моделювання масової оцінки земель / Ю. Губар, В. Сай, Л. Винарчик // Сучас. досягнення геодез. науки та вир-ва: зб. наук. пр. Зах. геодез. т-ва УТГК. — 2020. — Вип. 1. — С. 128-138. — Бібліогр.: 136 назв. — укр.

Мета роботи — створення методики містобудівного моделювання масової оцінки земель; проблема визначення масової вартості землі та нерухомості з застосуванням методик ринкової оцінки нерухомості дуже актуальна та має важливе науково-практичне значення [Hubar Yu., 2012]; вирішення найважливіших завдань землекористування у населених пунктах пов'язано з багатьма проблемами: економічними, правовими, інформаційними, соціальними, містобудівними тощо; узгодити потреби населених пунктів з їх економічними можливостями можна, використовуючи різні способи, обґрунтований вибір яких неможливий без виконання масової оцінки нерухомості в структурі кадастру населених пунктів [Perovych L., Hubar Yu., 2016]. Під час виконаних досліджень встановлено, що реалізація процедури масової оцінки нерухомості призводить до виникнення деяких методологічних проб-

лем, а саме відмінностей у значеннях вартості для об'єктів з однаковим або близьким описом [Hubar Yu., 2016], які залежать від ступеня розвитку цього сегмента ринку нерухомості, тобто від кількості укладених угод. Це призводить до погіршення якості оцінки на слабкорозвинених сегментах; вихідна вибірка об'єктів-аналогів (ОА) є суттєво меншою від сукупності об'єктів оцінки, а описи об'єктів оцінки за однаковими ознаками відрізняються від опису відповідних ОА. В цьому випадку з достатньої якості ОА не випливає достатність якості об'єктів оцінки; значення вартості кожного ОА може містити «непідконтрольну» похибку, а саме: оцінювачу не відома мотивація продавця під час встановлення ціни пропозиції або оренди; неринковий характер угоди між покупцем і продавцем тощо. Існування цієї похибки в ОА призводить до похибок у коефіцієнтах оцінювальної моделі. Гострота цих проблем під час виконання масової оцінки нерухомості на будь-якій території залежить від активності та розвитку відповідного сегмента ринку нерухомості [Hubar Yu., 2012; Hubar Yu., Sai V., Khavar Yu. 2018]. Створення нової методики масової оцінки земель доводить важливість її для виконання оцінювальних робіт. Основа ефективної фіскальної політики — завдання визначення оцінної вартості нерухомості у великих обсягах, яка має бути максимально наближеною до ринкової вартості. Вирішити таке завдання не здатна ні індивідуальна оцінка з залученням незалежних оцінювачів, ні застосування методики нормативної грошової оцінки на підставі витрат на створення поліпшень, ні використання зазначених угод із нерухомістю. Тільки масова оцінка, яка широко застосовується у світі, здатна ефективно вирішити таке завдання [Hubar Yu., 2019]. Удосконалено методику застосування в Україні масової оцінки нерухомості для фіскальних цілей за її поточного використання. Запропоновану методику можна рекомендувати оцінювачам-практикам для використання з метою масової оцінки об'єктів нерухомості у населених пунктах України. Кінцева мета масової оцінки нерухомості для фіскальних цілей — визначення вартості об'єкта на основі її ринкової вартості. Однак у разі недооцінювання ринкової вартості знижується податкова база, а у випадку переоцінки незадоволена громадськість населених пунктів, що спричиняє апеляції, суди тощо, тому, необхідно одержану масову вартість нерухомості зменшити, помноживши її на відповідний понижувальний коефіцієнт, який може дорівнювати точності виконаної оцінки.

Шифр НБУВ: Ж72536

5.Н.1060. Природно-кліматичні особливості прирічкових територій міста Ужгорода та специфіка їх розвитку / О. Боршковський // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2021. — 3, № 1. — С. 8-16. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Досліджено природно-кліматичні особливості регіону та міста Ужгород, які впливають на специфіку розвитку прирічкових територій. Річка Уж формується у гірському ландшафті Карпат. Функціонування екосистеми річки змінюється при виході її на пологі тераси та рівнину. Антропогенний тиск міста зумовлює збільшення проблем у процесі її самовідтворювальності. Розвиток міста, передбачений генеральним планом, архітектурно-планувальні засоби, ініціативи мешканців визначають в'язки та відносини між основними складовими системи: річки, міста і людини.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архіт.

5.Н.1061. Тенденції еволюційного розвитку українського села / Л. Гнесь // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2. — С. 51-58. — Бібліогр.: 58 назв. — укр.

Презентовано аналіз виконаних власних натурних і теоретичних досліджень на предмет соціально-економічного та урбаністичного розвитку українського села в ХХІ ст. і пов'язаних із ним трансформацій і диференціацій сільських територій і сільської садиби. Запропоновано систематизацію з 5-ти типів сільських поселень і садиб за домінуючими функціональними ознаками на основі двох складових: сільсько-ландшафтного та сільськогосподарського профілю діяльності мешканців села.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архіт.

5.Н.1062. Тенденції розвитку та напрямки реновації сільських поселень України / О. Сільник // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2. — С. 178-184. — Бібліогр.: 182 назв. — укр.

Висвітлено основні напрямки розвитку українських сільських поселень протягом ХХ ст., культурно-побутову інфраструктуру та архітектурно-планувальні вирішення поселень. Висвітлено проблеми напрямку їх вирішення у сучасному розвитку сільських населених пунктів України.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архіт.

5.Н.1063. Типи сільських поселень агорекреаційного спрямування та прийоми архітектурно-планувальної організації їх рекреаційного середовища / Л. Чижевська // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2. — С. 229-236. — Бібліогр.: 236 назв. — укр.

Висвітлено питання типології сільських поселень агорекреаційного спрямування та основних прийомів їх архітектурно-планувальної організації. В результаті проведених досліджень та узагальнень запроєктовано типи поселень з туристично-рекреаційними функціями: «курортні селища» — центри об'єднаних територіальних громад із наявними природно-лікувальними ресурсами та закладами дозвілля відпочинку та лікування як містобудівної основи; «рекреаційні села» — поселення, основною функцією є забезпечення дозвілля відпочинку населення; «агорекреаційні села» — поселення, які поєднують функції виробництва агропромислової продукції та забезпечення різнострокового відпочинку рекреантів; «туристичні поселення» — села, які в силу природних та імміграційних процесів залишилися без населення і в даний час використовуються для розміщення туристів; «туристичний притулок» — окремі житлові групи, які використовуються для нетривалого перебування і вирізняються мінімальними рівнями комфорту. Запропоновано прийоми архітектурно-планувальної організації сільських поселень класифікувати у відповідності типам поселень з агорекреаційними функціями, базуючись на застосуванні принципу неперервності та органічного поєднання планувальних структур курортно-рекреаційних об'єктів і комплексів, житлово-рекреаційних об'єктів з одного боку, та інших структурних елементів населених пунктів — з іншого. До конкретних прийомів віднесено: екстраполяція (розвиток із подовженням) планувальної структури забудови поселень у бік основних ландшафтних принад місцевості, утворення нових вулиць на територіях, так званих, огорожених доріжків, формування окремих громадських просторів як підцентрів обслуговування, набережних і прогулянкових еспланад.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архіт.
Див. також: 5.П.1306

Планування та забудова міст

5.Н.1064. Врахування динамічних впливів на геотехнічні споруди в умовах ущільненої міської забудови на прикладі м. Києва / Ю. І. Іщенко, А. Є. Вусатюк // Екол. безпека та природокористування: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 35. — С. 94-110. — Бібліогр.: 31 назв. — укр.

Розвинуто прикладну методику врахування динамічних впливів на геотехнічні споруди в умовах ущільненої міської забудови за прямих динамічних розрахунків з урахуванням експериментально одержаних акселерограм. Методика включає: візуальне та вібродинамічне обстеження новобудови геотехнічної споруди та існуючих джерел вібродинамічних впливів (з урахуванням природного сейсмічного фону — проведення сейсморайонування майданчика будівництва); побудову розрахункової моделі; виконання прямих динамічних розрахунків протизсувних споруд (стінок котлованів, напружено-деформованого стану оточуючого будівельний майданчик ґрунту, верхньої будови та ін.) з урахуванням фактичних експериментально одержаних акселерограм для досліджуваної геотехнічної споруди (верхньої будови та ін.); аналіз відповідності одержаних розрахункових і проектних даних новобудови чинним нормативним документам по сейсмостійкому будівництву; в разі необхідності — видача рекомендацій щодо підсилення відповідних будівельних конструкцій фундаменту та (або) верхньої будови. Визначення динамічних характеристик ґрунту та будівельних конструкцій відбувається за їх вільними коливаннями малої амплітуди, які порушуються впливом природних або техногенних мікросейсм, включає в себе: реєстрацію коливань за допомогою високочутливих (у даному випадку — сейсмічних) датчиків; обчислення та аналіз спектрів Фур'є з метою виділення резонансних піків, що відповідають різним формам вільних коливань; одержання за допомогою зворотного перетворення Фур'є імпульсних реалізацій виділених резонансних піків по кожній формі вільних коливань конструкцій; ідентифікацію та графічне представлення різних форм коливань досліджуваного ґрунту, геотехнічних конструкцій та ін. Розглянуто приклад вібродинамічних досліджень ґрунту і окремих будівельних конструкцій будівель Поштової площі для визначення фактичних динамічних навантажень на ґрунт та захисні стінки котловану будівельного майданчика.

Шифр НБУВ: Ж73553

5.Н.1065. До концепції «Львів ХХІ ст. великий і величний» / М. Габрель // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 1. — С. 123-132. — Бібліогр.: 130 назв. — укр.

Обґрунтовано напрями просторової організації та розвитку Львова в контексті формування містобудівного утворення «Великий Львів» — складного системотехнічного комплексу з поведінкою. Методологічною платформою виконання роботи є: положення загальної теорії систем і системотехніки (проєктування систем); теорія еволюції та розвитку, що базується на фундаментальних поняттях спадковості, мінливості та відбору; модель п'ятивимірності містобудівного простору. Концепцію (загальний задум розвитку системи), що відображається в ідеях, принципах і макрохарактеристиках, скеровано на узгодження адміністративно-правових, територіально-ландшафтних, соціально-економічних, експлуатаційно-технологічних та інших аспектів формування та просторового розвитку «Великого Львова». Закладено ідею великого та величного міста ХХІ ст.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Архіт.

5.Н.1066. Житлова політика великих міст. Урбаністично-просторовий аспект / М. Габрель // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2. — С. 34-43. — Бібліогр.: 41 назв. — укр.

Обґрунтовано підходи до формування житлової політики як узгодження дій і рішень у просторовій організації та розвитку міст; підтверджено необхідність системних заходів зусиллями держави, місцевих органів, громадян та інвесторів. Запропоновано модель просторових узгоджень, яка базується на моделі простору (людина — умови — функції — геометрія — час) і може слугувати методичним інструментом при обґрунтуванні як житлової політики в цілому, так і конкретних проектів із житлового будівництва в містах.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Арх.ім.

5.Н.1067. Інноваційні архітектурні ідеї житла майбутнього (в проєктах студентів кафедри дизайну архітектурного середовища) / Ю. Є. Джигіль // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2. — С. 67-75. — Бібліогр.: 74 назв. — укр.

Розглянуто майже 15-річний досвід виконання дипломних робіт за житловою тематикою студентами-дипломантами кафедри ДАС. Специфіка всіх цих робіт полягає у пріоритетності застосування принципів середовищного проєктування. На характерних прикладах розкрито еволюцію тем дипломних проєктів. Показано їх широку палітру — від проєктів реконструкції окремих старих будинків у м. Львів до проєктних пропозицій для зведення різного роду нових легко збірних будинків і житла контейнерного типу. Футуристичні проєкти представлено океанськими поселеннями та містом майбутнього Прикарпатськ. Дослідницькі проєкти розроблялись з метою вивчення сучасних тенденцій у проєктуванні житлових утворень і впливу інноваційних технологій на планувальні рішення. Зокрема, це проєкти, в яких розглянуто питання захисту житла від транспортного шуму та інші актуальні проблеми, пов'язані зі збереженням природного довкілля. Інноваційні архітектурні ідеї житла майбутнього, які студенти розвивали у цих проєктах, базувалися на поєднанні естетичних, технічних і соціальних складових архітектури.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Арх.ім.

5.Н.1068. Історія місцевості архітектури та містобудування. Архітектура України від давніх часів до ХХІ ст.: навч. посіб. / Г. А. Негай, О. Ю. Белявська, Н. С. Машовець. — Хмельницький: ХНУ, 2021. — 253 с.: рис. — Бібліогр.: с. 249-250. — укр.

Висвітлено архітектурно-будівельну діяльність на території нинішньої України від часів давньогрецької колонізації до кінця ХХ ст. Досліджено архітектурні та містобудівельні процеси періоду давньогрецької колонізації північного Причорномор'я. Схематично відображено історичний контекст, на тлі якого відбувалося зародження української містобудівельної практики, та того благодійного впливу, який після Х ст. відчула на собі українська архітектура від спілкування з форпостом давньогрецької цивілізації. Це пов'язано з тим, що архітектура та містобудівництво класичного та елліністичного періодів Давньої Греції, до часів яких відносяться міста Ольвія, Херсонес, Пантікапей та інші на північному побережжі Чорного моря, більш характерні для давньогрецької культури ніж Україна. Більш глибокий аналіз архітектурних процесів в Україні починається з Х ст., коли настає всебічний розвиток продуктивних сил, ремесла та торгівлі, а також соціальних взаємовідносин. Майстрами Давньої Русі написано одну з блискучих сторінок світового архітектурного літопису. Розквіт архітектурного мистецтва у Х — ХІІІ ст. став можливим завдяки постійному притоку в архітектурний процес свіжих місцевих сил, а відтак народженню в ньому великої різноманітності й визріванню тих рис і особливостей, які створюють підвалину для розвитку національної російської, української та білоруської архітектури.

Шифр НБУВ: ВС68922

5.Н.1069. Методика формування морфологічного тезаурусу в містобудуванні / Ю. Ідак, О. Лисенко // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2. — С. 83-90. — Бібліогр.: 88 назв. — укр.

Запропоновано та обґрунтовано методику формування морфологічного тезаурусу, що розглядається як засіб систематизації та узагальнення морфологічних понять і філософських категорій, необхідних для розширення та поглиблення знань про форму та будову міста, та здатних становити теоретичну основу вивчення морфології міста в контексті теорії містобудування. Запропонована методика реалізується у 5 логічно послідовних і взаємодоповнювальних етапів.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Арх.ім.

5.Н.1070. Оцінювання планувальних рішень з розвитку громадського простору міста / Р. Фещур, Н. Соснова // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2. — С. 193-203. — Бібліогр.: 201 назв. — укр.

Розглянуто підходи до оцінки загальної привабливості міських громадських просторів на основі різних критеріїв — економічних, соціальних, екологічних і безпекових. Розроблені моделі планування громадських просторів призначено для обґрунтованого вибору з сукупності альтернативних проєктів, передбачених до

впровадження, за домінуючим критерієм або за багатьма критеріями в умовах ресурсної обмеженості.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Арх.ім.

5.Н.1071. Проєктування і спорудження малоповерхового житла наприкінці 1950-их років у Львові / В. Дідик // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2. — С. 76-82. — Бібліогр.: 81 назв. — укр.

У 1957 — 1960 рр. у Львові, у зв'язку з масовим спорудження малоповерхових житлових будинків для робітників, львівські архітектори опрацювали на конкурсній основі низку індивідуальних проєктів. На їх базі добилися дозволу Держбуду УРСР на їх проєктування у Львівському філіалі Діпроміста, де розробили уніфіковану серію проєктів типових одно-двоповерхових будинків. У дослідженнях Дідика В. і Моркляка О. (2003 — 2018) висвітлено передумови проєктування та будівництва житла, його планувальні та стилістичні вирішення, а також їх архітектурно-просторові трансформації сьогодні. Запропоновано за доцільне ті фрагменти малоповерхової забудови та окремі будинки, які ще зберегли архітектурну виразність та функціональну естетику, зберегти як пам'ятки містобудівного мистецтва, архітектури та культури.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Арх.ім.

5.Н.1072. «High-speed» урбанізм. Розвиток житлового району «Під Голоском» у Львові / Б. Черкес, О. Фенчук // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2021. — 3, № 1. — С. 131-139. — Бібліогр.: 137 назв. — укр.

Мета роботи — дослідження нового житлового району у м. Львів, що має назву Під Голоском. Описано процес формування району, від історичного до сьогодення та його участь у розвитку міста. На підставі проведених досліджень визначено основні характеристики нового містобудівного утворення, кількість збудованого житла та перспективи його розвитку, чисельність населення, щільність забудови, забезпеченість закладами освіти та рекреацією. Досліджено основні урбаністичні характеристики району та явища, що супроводжують сучасні процеси містобудування в Україні.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Арх.ім.

Реконструкція населених місць

5.Н.1073. Імпульсний розвиток міст внаслідок дії інфраструктурних факторів. Форми та досвід / А. Павлів, Л. Шульдан // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2021. — 3, № 1. — С. 100-108. — Бібліогр.: 106 назв. — укр.

Розглянуто проблему імпульсного розвитку міст внаслідок дії інфраструктурних факторів (ІСФ). Грунтуючись на суті ІСФ, розглянуто радикальне переосмислення способів функціонування систем життєзабезпечення населеного місця, яке спричинило різке збільшення населення та диверсифікації зайнятості. Як правило, для перетворення ІСФ на фактор стрибкоподібного росту, він має містити принаймні тимчасово низку особливих якостей. Для інфраструктурного типу змін виділено 3 якості: зручність, доступність та унікальність.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Арх.ім.

5.Н.1074. Історичний спосіб дії та сучасні процеси ревіталізації давніх міст Японії (на прикладі Хагі, Ономічі та Омі Хачіман) / Г. Шевцова, С. Лінда // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2. — С. 237-244. — Бібліогр.: 244 назв. — укр.

Розглянуто сучасні процеси та креативні стратегії ревіталізації давніх міст Японії: Хагі, Ономічі та Омі Хвчман. На цих прикладах виявлено пряму залежність між історичною моделлю управління та сучасною рушійною силою ревіталізації кожного з міст, що надає можливість говорити про існування феномену їх сталою історичного способу дії, який зберігається і зараз.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Арх.ім.

5.Н.1075. Трамвайні зупинки — реконструкція і перебудова (на прикладі центральної частини Львова) / Б. Посадський, Т. Мазур, Є. Король // Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 1. — С. 116-122. — Бібліогр.: 120 назв. — укр.

Проведено аналіз реконструкції та перебудови сформованих у другій половині ХХ ст. зупинок трамвая у Львові в контексті зміни планування між магістральних територій на прикладі центральної частини міста. Показано містобудівні підходи до реконструкції між магістральних територій і привокзальної площі перед головним залізничним вокзалом міста.

Шифр НБУВ: Ж29409:А:Арх.ім.

Благоустрій населених місць

5.Н.1076. Моніторинг, картографування та інвентаризація звалищ м. Києва та Київської області, що містять відходи транспортної інфраструктури / Ю. І. Великодський, І. Л. Тро-

фімов, С. В. Бойченко // Наукоєм. технології. — 2021. — № 3. — С. 245-254. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Висока концентрація об'єктів транспортної інфраструктури у м. Київ та Київській обл. створює імовірність виникнення техногенних надзвичайних ситуацій. Тому є нагальним питання моніторингу та інвентаризації звалищ як техногенних відходів взагалі, так і відходів транспортної інфраструктури, що надасть змогу оцінити ступінь небезпеки подібних об'єктів, вплив їх на екологію регіону та запропонувати рекомендації щодо оптимального розміщення таких звалищ у майбутньому та удосконалення поводження з відходами у транспортній галузі. Мета роботи — створення реєстру та картографування звалищ м. Київ та Київської обл. (як офіційних, так і стихійних), що містять або можуть містити відходи транспортної інфраструктури. Наразі такого реєстру не існує, тому дана робота є «піонерською» та буде корисною для аналізу та подальшого моніторингу таких об'єктів. Перш за все, було враховано, що такі відходи можуть міститись у твердих побутових відходах. Проаналізовано інформацію про офіційні місця захоронення та знешкодження таких відходів, що вивозяться з м. Київ. Наступний клас розглянутих об'єктів — це об'єкти захоронення транспортної техніки. Нарешті, важливий клас об'єктів — це власне територія об'єктів транспортної інфраструктури (авіаційної, залізничної, автомобільної). Автори розглянули значну кількість таких об'єктів у межах м. Київ, а також територію Міжнародного аеропорту «Бориспіль». За даними дешифрування супутникових знімків високої роздільної здатності створено реєстр звалищ м. Київ та Київської обл., що містять або можуть містити відходи транспортної інфраструктури. Побудовано карти територій цих звалищ на основі даних OpenStreetMap, які було доповнено авторами. Оцінено площу та інші характеристики звалищ. Виявлено два стихійних звалища площею 7,9 та 2,8 га.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.Н.1077. Наукові засади формування системи управління поводження з твердими комунальними відходами об'єднаних територіальних громад: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 21.06.01 / І. Г. Коцюба; Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління. — Київ, 2021. — 21 с.: рис. — укр.

Досліджено шляхи формування інтегрованої системи управління твердими комунальними відходами (ТКВ) в об'єднаних територіальних громадах (ОТГ), яка зможе забезпечувати підвищення рівня екологічної безпеки регіону шляхом розроблення і впровадження краудсорсингової системи та інноваційних методів комплексного управління ТКВ в умовах децентралізації. Представлено результати досліджень, проведено комплексну оцінку впливу полігонів на довкілля, обґрунтовано наукові засади екологічно безпечних шляхів визначення морфологічного складу ТКВ регіону та вплив фільтраційних вод полігону твердих комунальних відходів Житомирської ОТГ на стан довкілля. Розроблено системну модель управління ТКВ з врахуванням інтересів зацікавлених сторін та морфологічну модель регіональної програми управління (ПУ) відходами. Запропоновано механізм прогнозування динаміки змін в системі інтегрованого управління відходами для об'єднаних територіальних громад. Запропоновано спосіб та інструменти впровадження регіональної ПУ твердими відходами та місцевих планів дій для ОТГ, що забезпечують підвищення рівня екологічної безпеки регіону за рахунок формування екологічно орієнтованої логістичної системи управління відходами. Розроблено методологічні основи впровадження краудсорсингу для управління системою управління ТКВ в ОТГ, що передбачає формування концепції краудсорсингу для вирішення завдань управління відходами, побудову моделі еокраудсорсингової платформи для управління системою управління відходами.

Шифр НБУВ: РА448445

5.Н.1078. Науково-теоретичне обґрунтування накопичення твердих побутових відходів Житомирщини / І. Г. Коцюба, С. М. Лико, В. В. Лук'янова, Е. С. Анпілова // Екол. безпека та природокористування: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 36. — С. 56-65. — Бібліогр.: 23 назв. — укр.

Проаналізовано практичний досвід поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) в Україні та розвинених країнах світу. Вивчено теоретичні обсяги накопичення ТПВ з урахуванням статистичних чинників. Запропоновано систему оптимізації щодо управління відходами громад на стадії їх збору і видалення за допомогою якості критерію оптимальності. Під час вирішення питань оптимізації системи управління міськими відходами на стадії їх збору і видалення як критерій оптимальності слід приймати ступінь утилізації відходів (кількість відходів для вторинного використання на основі їх роздільного збору в житловому і нежитловому секторі міста та сортування відходів, збагачених корисними компонентами), витрати на збір і транспортування відходів. Узагальнена методика обсягів накопичення ТПВ надає змогу прогнозувати їх утворення з чинників та оцінено морфологічний склад ТПВ області. Якісний аналіз системи управління поводженням з відходами Житомирської обл. надав змогу визначити основні проблеми у сфері поводження з комунальними відходами та виявити основні причини їх появи. Аналіз, виконаний авторами, показує, що основною проблемою у сфері поводження з відходами є низька ефективність існуючої системи управління, що супроводжується впровадженням застарілих і низькоєфективних методів

управління з відсутністю ефективної взаємодії всіх учасників процесу поводження з відходами і насамперед відсутність залучення громади для вирішення проблеми. Автори дійшли висновку, що наразі в Житомирі та Житомирській обл., у сфері управління та поводження з ТПВ наявні наступні проблеми, а саме: збільшилась кількість стихійних сміттєзвалищ; наявна недостатня кількість сучасних контейнерів для збору побутових відходів та відсутні контейнери для роздільного збирання відходів; спостерігається неналежна якість надання послуг з вивезення твердих побутових відходів; відсутній сміттєпереробний завод; виявлено велику кількість побутових відходів на території міського звалища та відсутній моніторинг впливу ТПВ на довкілля.

Шифр НБУВ: Ж73553

5.Н.1079. Циркулярна економіка та термохімічна конверсія твердих відходів / Б. В. Корінченко, О. С. Худоярова, К. Ю. Гура, А. П. Раський // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 4. — С. 7-19. — Бібліогр.: 36 назв. — укр.

В межах циркулярної та класичної лінійної економіки розглянуто основні термохімічні методи переробки твердих побутових відходів (ТПВ). Проаналізовано переваги та недоліки кожного з методів, перспективність їх промислового використання, а також наявність світових лідерів як з розробки технологій переробки промислових та побутових відходів, так і з виробництва необхідного промислового обладнання. Показано, що індустрія переробки відходів в енергію (ПВЕ), тобто спалювання відходів, не відповідає критеріям безпеки для здоров'я людей та навколишнього середовища, що було задекларовано Комітетом з інноваційної діяльності, конкурентоспроможності і державно-приватного партнерства Економічної і Соціальної Ради ООН у надрукованих «Керуючих принципах заохочення проектів державно-приватного партнерства на благо людей в галузі перетворення відходів в енергію в інтересах розвитку економіки замкнутого циклу». Показано можливість і ефективність використання газифікації відходів з використанням сучасних плазмових технологій в також використання низькотемпературного (350 – 490 °C) піролізу. Встановлено, що високотехнологічний метод газифікації відходів є найперспективнішим, адже надає змогу в межах циркулярної економіки використовувати синтез-газ для одержання синтетичних бензину та олів, а також як вихідну сировину в органічному синтезі. Акцентовано увагу на декарбонізації переробки органічних відходів в межах циркулярної економіки а також на необхідності в перехідний період нового енергетичного устрою інтеграції, а не сегрегації існуючих технологій, як на технічному, так і на комерційному рівнях. Показано, що декарбонізація переробки органічних відходів в межах циркулярної економіки пов'язана в першу чергу зі скороченням об'ємів їх спалювання та переробки іншими технологічними методами.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.Н.1080. Strategy of exhaust municipal waste landfill reclamation / L. Pavliukh, I. Syrotina, O. Todorovych // Proc. of the Nat. Aviation Univ. — 2020. — № 1. — С. 64-72. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Роботу присвячено питанням поводження з відходами. Мета наукового дослідження — розробка сучасних технологій поводження з відходами на основі аналізу прототипу, яка включає пропозиції щодо подальшої експлуатації території виснаженого Стадницького сміттєзвалища. Методи дослідження: статистичні та теоретичні методи, аналіз, порівняння. Як результати дослідження запропоновано здійснювати нейтралізацію негативного впливу на довкілля сміттєзвалища шляхом перетворення сміттєзвалища в тополеві ліси; створення рекреаційної зони на колишньому полігоні; створення комплексних підприємств; формування біополігону для виробництва природних добрив; встановлення біогазових реакторів для виробництва метану; зменшення забруднення стічними водами; лісовидновлення території; отримання економічної вигоди шляхом переробки сміття. Впровадження цього комплексу, перш за все, запобігання небезпеки для людей. Комплексна технологія поводження з відходами включає послідовні кроки, що враховують екологічну, економічну та соціальну сфери життя. Проаналізувавши економічну ефективність системи цементних блоків та біогазових реакторів, можна рекомендувати обидва варіанти для одержання прибутку від вивезення сміття.

Шифр НБУВ: Ж70861

5.Н.1081. Theoretical study of the grate-saw-type large-litter cleaner of the mounted type / Н. Karimov, Е. Mustafayeva, E. Jafarov, T. Safarova, F. Veliev // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/7. — С. 74-84. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

This paper reports a theoretical study into the saw-type grate section of a large litter cleaner in mounted cleaners that operate on a cotton harvester, as well as the theoretical and experimental justifications for its parameters. The effect exerted by a mounted cleaner on the process of cleaning raw cotton when processing in a cotton gin has been studied. A theoretical model of the impact of grates on weeds in cleaning processes has been developed. A condition for repelling the litter by grates and removing it from a cotton technological flow has been studied. The use of grates with a flat-shaped front edge allows for a steady reduction in the amount of damage in the raw cotton fiber, which improves the fiber quality and leads to a

decrease in the number of defects and debris. The experimental and theoretical studies have produced evidence that enables the efficient operation of mounted-type cleaning machines in the cotton-cleaning industry. The movements of raw cotton as a viscoelastic body at the free impact of litter with the teeth of the saw against a stationary surface of the grate were investigated; the force schemes between the grates and saws were considered. The effect of a saw-type drum on the technological properties of raw cotton was investigated, namely on seed damage and the formation of the free fiber. A model of interaction between weed particles and grates was considered; the trajectories of the litter flight were shown in the function of the slope of the grate and the recovery factor. The issues of the relationship between the physical-mechanical properties of raw cotton, the elastic characteristics of raw cotton, and the impact force of cotton flies against the grate with a flat working face. Solving these issues could make it possible to determine the optimal structure of the raw cotton cleaning mechanisms, which would improve the effectiveness of cleaning raw cotton from weeds. Based on the identified functional links, it has become possible to construct new or improve existing structures of the sawtype grate section of mounted cleaners. Practical experience shows that the use of the designed structure in large litter cleaners of the mounted type produces a significant increase in the cleaning effect of the machine.

Шифр НБУВ: Ж24320
Див. також: 5.П.1249

Пожежна охорона

5.Н.1082. Пожежно-технічна експертиза: підручник / А. С. Беліков, О. В. Коваленко, Р. Б. Папірник, Т. В. Бунько, І. А. Соколов, В. В. Харченко, О. В. Дзюбан, М. М. Налисько, І. М. Мацюшенко, О. А. Несін; ред.: А. С. Беліков; Державний вищий навчальний заклад «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури», Дніпропетровський науково-дослідний інститут судових експертиз. — Дніпро: Журфонд, 2020. — 259 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 257-259. — укр.

Розглянуто питання проведення пожежно-технічної експертизи при розслідуванні справ про пожежі. Розкрито особливості організації, управління, надзору та контролю за пожежною безпекою. Наведено рекомендації та методичні підходи при дослідженні місця пожежі. Проаналізовано версії основних причин виникнення пожежі. Подано інформацію про пожежо-небезпечні властивості будівельних матеріалів. Викладено критерії оцінки технічного стану інженерних конструкцій будівель після пожежі.

Шифр НБУВ: ВА85198

5.Н.1083. Розвиток наукових основ захисту речовин і матеріалів від теплового впливу пожежі: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 21.06.02 / А. Я. Шаршанов; Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Національний університет цивільного захисту України. — Харків, 2020. — 44 с.: рис. — укр.

Висвітлено актуальну науково-прикладну проблему у сфері пожежної безпеки — розвиток наукових основ захисту об'єктів від теплового впливу пожежі за допомогою пасивних засобів захисту: поглинаючих та відбиваючих екранів і покриттів; покриттів з матеріалу, що спучується. Зазначено, що проблема вирішується шляхом розробки комплексу математичних моделей процесів захисту, виявлення їх особливостей, а також розробки алгоритмів і програмного забезпечення для розв'язання прикладних задач захисту. В межах даного підходу знайдено аналітичні рішення задач нестационарної теплопровідності щодо захисту термічно товстого або термічно тонкого тіла плоским поглинаючим покриттям. Побудовано модель покриття, що спучується, яка єдиним чином описує процеси теплопереносу, термічного розкладу, випаровування, спучування й винесення маси. Здійснено опис захисту від теплового впливу за допомогою термічно тонких оптично непрозорих відбиваючих екранів з повітряними або теплопровідними оптично тонкими прошарками. Зроблено модель процесу висихання шару гелю, яка враховує відмінності висихання гелю від випаровування води. Викладено опис процесу нестационарної неізотермічної дифузії пари небезпечної речовини крізь шар зернистого середовища. Розроблено практичні рекомендації та алгоритми і комп'ютерні програми щодо вибору покриттів і екранів для захисту об'єктів від теплового впливу пожежі.

Шифр НБУВ: РА44593

5.Н.1084. Розвиток наукових основ оцінювання небезпеки поширення пожежі на суміжні будівельні об'єкти: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 21.06.02 / В. В. Ніжник; Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Всеукраїнський науково-дослідний інститут цивільного захисту населення і території від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. — Київ, 2020. — 45 с.: рис., табл. — укр.

Обґрунтовано критеріальну базу для визначення протипожежних відстаней, яка заснована на прямій індикації можливості утворення пожежі на суміжному будівельному об'єкті за величини температури нагріву матеріалів такого будівельного об'єкту, якщо величина цієї температури перевищує 80 % від значення температури їх займання. Показано, що врахування у математичних моделях газо-гідродинаміки та теплопереносу впливу параметрів, са-

ме: теплоутворювальної здатності пожежного навантаження, коефіцієнта прорізів у зовнішніх огорожувальних конструкціях і тривалості опромінювання на температурні показники поверхні елементів будівельних об'єктів, що опромінюються від факелу пожежі, надає змогу обґрунтувати безпечні протипожежні відстані для різних будівельних об'єктів. Обґрунтовано розміри та конструкцію експериментального зразка, що імітує фрагмент будинку, для якого визначається протипожежна відстань, з метою дослідження найбільш несприятливих умов, за яких нагрівання поверхні суміжного будівельного об'єкта, що імітує зразок, буде максимальним. Експериментальним шляхом виявлено та формалізовано у вигляді регресійної поліноміальної залежності третього порядку закономірності зміни температури на суміжному будівельному об'єкті залежно від відстані між цим об'єктом і полум'ям пожежі. Виявлено залежності величини протипожежних відстаней між будівельними об'єктами із горючим, негорючим фасадом, а також об'єктами промислових підприємств із використанням горючих рідин від теплоутворювальної здатності пожежного навантаження, коефіцієнта прорізів у зовнішніх огорожувальних конструкціях та тривалості опромінювання, що мають вигляд лінійних (по кожному з факторів) регресійних залежностей. Обґрунтовано довідникові таблиці для реалізації спрощеного методу визначення протипожежних відстаней за значеннями параметрів теплоутворювальної здатності пожежного навантаження, коефіцієнта прорізів у зовнішніх огорожувальних конструкціях і тривалості опромінювання.

Шифр НБУВ: РА44692

5.Н.1085. Development of the method of operational forecasting of fire in the premises of objects under real conditions / В. Pospelov, V. Andronov, E. Rybka, M. Samoilov, O. Krainikov, I. Biryukov, T. Butenko, Yu. Bezuhla, K. Karpets, E. Kochanov // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/10. — С. 43-50. — Бібліогр.: 44 назв. — англ.

A method for operational forecasting of fires is proposed that enables the sequential implementation of five procedures. The method development is necessary to predict early fires in premises in order to take measures to prevent them from escalating into an uncontrolled combustion phase — a fire. As a result of research, it was found that a short-term forecast of the recurrence of increments of the air conditions by one step, based on the current measure of recurrence, is an effective indicator of early fires in premises. At the same time, it was found that before the moment of ignition of the material, the state of the air environment is characterized by dynamic stability, which is described by an irregular and time-dependent random change in the recurrence of the states of the vector of current increments of the state of the air environment. The values of the indicated levels of recurrence of the state increments are determined by the probability levels of 0,67 and 0,1, respectively. The probability of recurrence of state increments of 0,67 is characteristic of a larger number of measured states. When the material is ignited, the dynamics of the probability of recurrence of state increments change abruptly. There is a transition from two to one level of recurrence, close to zero probability — the loss of dynamic stability (in the region of count 250). Further dynamics are characterized by the appearance of separate random recurrent increments corresponding to the instability of the air environment in the premises. In the course of the experiment, it was found that the accuracy of predicting a fire by the proposed method ranges from 4,48 to 12,79 %, which generally indicates its efficiency. The obtained data prove useful in the development of new systems that early warn of fire in premises, as well as in the modernization of existing systems and means of fire protection of premises.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Н.1086. Procedure for constructing a mathematical model to determine the time of the initial stage of fire evolution / S. Zhar-tovskiy, O. Titenko, O. Kyrychenko, I. Tyshchenko, R. Motrichuk, V. Melnyk // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/10. — С. 45-52. — Бібліогр.: 27 назв. — англ.

To develop appropriate measures and means of fire protection at facilities, it is relevant to form an idea of the phenomenology of the processes of the occurrence, evolution, and termination of combustion. This paper proposes procedures for building mathematical models of the energy component of those physicochemical processes that occur in wood under the influence of fire, which make it possible to determine the time from the beginning of such an impact to the onset of the phase of flame combustion. The adequacy of mathematical modeling was tested experimentally at a standardized installation for studying flame propagation over the surface of wood. The samples used for the reported theoretical and experimental studies were the specimens of unprotected wood made from 20-mm-thick pine sapwood with a density of 400 — 550 kg/m³. The samples of fire-proof wood (of the same variety, thickness, and density) were impregnated with a fire retardant based on diammonium phosphate and ammonium sulfate (at consumption of 168,2 g/m² of dry fire-retardant components). The modeling employed the results from the experimental determining of the ignition temperature of unprotected and fire-proof wood, specifically: 235 °C — for unprotected wood, 410 °C — for fire-proof wood, respectively. The results of mathematical modeling and experimental studies confirm the possibility of

significant lengthening of time from the onset of fire exposure to the ignition of fire load from wood when nitrogen-phosphorus impregnating agents are used for fire protection. Procedures of mathematical modeling have been proposed to build models for determining the cooling effect from the use of impregnating fire retardants to protect the wood on the prolongation of the stage of a fire start. Mathematical modeling data could be applied when making impregnating fire retardants.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.Н.1087. Reducing the intensity of thermal radiation at the sublayer extinguishing of alcohols by ecologically acceptable aerosols / V. Balanyuk, A. Kravchenko, O. Harasymuk // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/10. — С. 37-44. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

This paper has theoretically substantiated and experimentally established the intensity of thermal radiation at burning and sublayer extinguishing of alcohols with environmentally acceptable aerosols. An installation has been improved that determines the effectiveness of sublayer extinguishing with fire-extinguishing aerosols; a procedure that has been devised for determining the intensity of thermal radiation implies equipping it with an additional heat flow meter HFM-01 at a distance of 30 and 60 mm. The task to establish the

intensity of thermal radiation when burning alcohols and its impact on the process of sublayer extinguishing of alcohols with aerosols has been solved. The dependence of sublayer extinguishing efficiency on thermal radiation implies that the fire extinguishing aerosol completely shields the surface of the combustible liquid against its action. The result of this study has established that the intensity of thermal radiation at a distance of 60 and 30 mm from the surface of an alcohol flame with an area of 234 cm² ranges from 0,8 to 4,7 kW/m²; the intensity of burning and, accordingly, radiation, maximizes on seconds 30 — 40 of burning. It has been found that the intensity of thermal radiation for ethanol decreases with the addition of an aerosol with an intensity of up to 0,2 g/s, and decreases even more at the intensity of supply from 1,2 g/s. With a further increase in the intensity of aerosol supply, the radiation intensity begins to decrease, probably due to a decrease in the rate of combustion. In this case, the flame first decreases in size up to 2 times, and then, after 2 — 3 seconds, it goes out. The use of fire-extinguishing aerosol for the sublayer extinguishing of alcohols ensures the effect of several factors that synergize and reduce the intensity of evaporation, burning, and, accordingly, thermal radiation.

Шифр НБУВ: Ж24320

Транспорт

(реферати 5.О.1088 — 5.О.1234)

5.О.1088. Взаємодія видів транспорту в мультимодальних системах: підручник / М. Б. Янчук, О. О. Соловйова, Л. В. Савченко; Національний авіаційний університет. — Київ: НАУ, 2021. — 219, [1] с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 217-219. — укр.

Викладено організацію взаємодії видів транспорту та характеристики технічної і технологічної сфери взаємодії видів транспорту в мультимодальних системах; економічне, правове та інформаційне забезпечення перевезень у мультимодальних системах; а також практичні завдання і приклади їх вирішення. Зазначено, що автомобільний транспорт дуже ефективний завдяки своїй гнучкості, може легко дістатися практично до будь-якого відправника вантажу або вантажоодержувача, але при цьому є дуже трудомістким, має невисоку вантажопідйомність, тому і більшу собівартість перевезення. Залізничний транспорт може перевозити величезну кількість вантажу, має низьку собівартість перевезення, достатньо екологічний, але вимагає великих витрат на будівництво і підтримку власної інфраструктури. Авіаційний транспорт надає змогу перевозити вантаж на великі відстані з максимальною швидкістю, але має низьку вантажопідйомність і величезну собівартість перевезення вантажів. При цьому саме такий вид перевезень потребує найбільшої синхронізації національного законодавства з міжнародними вимогами та формування особливих договірних відносин. Потреба у зниженні собівартості перевезень та скорочення витрат часу формують науково-практичний інтерес до подальшого розвитку сучасних змішаних перевезень у вигляді мультимодальних (інтермодальних) транспортних систем. Оптимізація процесу змішаних перевезень має динамічний характер за рахунок створення нових та трансформації існуючих вантажопотоків, суттєвих змін в організаційно-економічних і правових взаємовідносинах між учасниками транспортного процесу на ринку мультимодальних перевезень.

Шифр НБУВ: ВА854699

5.О.1089. Використання різних підходів до розв'язання логістичних задач / А. І. Старіков, О. О. Соларьов, М. О. Мікуліна, Н. В. Тарельник, О. В. Таценко // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 4. — С. 85-91. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Формування економічно обґрунтованого маршруту руху є одним з ключових завдань фахівця з транспортних технологій. Складання обґрунтованої матриці маршруту є важливим елементом будь-якого підприємства, задіяного в транспортному процесі. Метою складання маршруту руху є мінімізація коштів та персоналу, необхідного для перевезення вантажу. Досить часто саме вдало вибрані маршрути надають змогу суттєво вплинути на економічну ситуацію виробництва, адже витрати на паливо-мастильні матеріали є одними з найбільших. Під час формування маршруту руху логістичний центр часто стикається з таким явищем, як «порожній пробіг», який має негативний вплив на економічний показник. Найширше маршрутизація може бути використана в оптовій торгівлі. Завданням першої є мінімізація витрат на доставку товару споживачам. На сьогоднішній день транспорт є одним з головних елементів у логістичних системах, за його допомогою відбуваються переміщення товарів чи продукту на будь-якому підприємстві в середині або між виробництвами. Розвиток цього напрямку може надати змогу суттєво скоротити витрати, поліпшити

умови праці водіїв та обслуговувального персоналу. Вдало спроектувати маршрут руху сьогодні можна, використовуючи сучасне програмне забезпечення та відомі математичні алгоритми, які досить просто використовувати у таких базах, як: Microsoft Excel або MathCad. Вибрано та обґрунтовано найактуальніший метод побудови матриці маршруту. Запропонований метод надає можливість швидкого накопичення та оброблення даних. Завдання роботи — аналіз сучасних методів побудови матриць маршрутів для реального виробництва. Проаналізувавши відомі методи побудови матриць маршруту визначено, що найвдалішим з економічної точки зору є метод потенціалів, який надає змогу мінімізувати не тільки витрати, а й відстані руху. Економічний ефект від використання методу потенціалів для побудови матриці маршруту складає близько 15 %.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.О.1090. Комп'ютерна модель для оцінки коректності процедури синтезу штучної довгої лінії / О. Г. Плющ, А. С. Савченко // Наукоєм. технології. — 2021. — № 4. — С. 348-356. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Розглянуто процеси, що відбуваються в імпульсних модуляторах підсилювачів потужності та автогенераторів. Продемонстровано, що форма вихідного імпульсу модулятора практично повністю визначається параметрами штучної довгої лінії, що є складовою частиною модулятора. Показано, що задовольнити вимоги до форми імпульсу можливо за використання неоднорідних штучних довгих ліній. Розглянуто відому процедуру синтезу такої неоднорідної штучної довгої лінії, що надає змогу одержати потрібну форму імпульсу на виході модулятора. Підкреслено, що за такого синтезу звичайно робиться припущення, що лінія, яка створює потрібну форму імпульсу струму при короткозамкненому навантаженні буде створювати потрібну форму імпульсу і при розрядженні через узгоджене навантаження. Зроблено висновок про існування проблеми, яка полягає в тому, що зазначене припущення потребує перевірки. Так само вимагають перевірки форма сигналу на виході лінії в часовій області. Виходячи з того, що аналітичні методи дуже важко використовувати для неоднорідних довгих ліній, в роботі запропоновано для вирішення зазначеної проблеми комп'ютерну модель. Розроблену комп'ютерну модель було застосовано до відомої з літературних джерел штучної довгої лінії, що складається з п'яти елементів, і має за мету формувати вихідний сигнал у формі трапеції. При випробуванні штучної довгої лінії за допомогою імітаційної комп'ютерної моделі було встановлено, що процедура синтезу штучної довгої лінії надає змогу створити лінію, яка при розряді на короткозамкнене навантаження відтворює задану форму імпульсу. В той самий час у разі використання моделі для імітації розряду лінії через узгоджене навантаження, форма сигналу спотворюється, що свідчить про неповну коректність зробленого при синтезі лінії припущення. Наявна розроблена модель надає змогу оцінити відхилення форми сигналу від потрібної і надає можливість виробити рішення щодо покращення цієї форми. Таким чином, розроблена імітаційна комп'ютерна модель надає змогу оцінити сигнал у часовій області на виході довгої лінії в різних її режимах та перевірити коректність припущень, які при цьому робляться. Виходячи з гнучкості та точності розробленої моделі, її можливо використовувати для перевірки

характеристик довгих ліній імпульсних модуляторів та проводити пошук шляхів їх удосконалення.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.0.1091. Методика вибору механічного пристрою спряження частот обертання колеса транспортного засобу та валу асинхронного генератора за умови його гарантованого збудження / Ю. В. Зачепа, О. П. Чорний, Н. В. Зачепа, О. А. Хребтова, І. С. Сергієнко, В. В. Ченчовой, С. К. Поднебенна // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 1. — С. 8-14. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

Представлено метод вибору модуля механічного спряження колеса транспортного засобу з валом асинхронного генератора. На прикладі ряду автомобілів та їх технічних характеристик представлено методику розрахунку діаметрів передавальних валків для забезпечення умов гарантованої генерації енергії автономним асинхронним генератором. Одержано аналітичну залежність мінімально-допустимої частоти обертання валу двигуна внутрішнього згорання для гарантованого збудження асинхронного генератора, що має підтримуватися первинним джерелом механічної енергії для запобігання зриву генерації енергії при підключенні навантаження. Запропоновані методи та одержані результати досліджень надають змогу розрахувати та спроектувати пристрої механічного зчеплення частот обертання валів первинного рушія та асинхронного генератора, що розширять сферу застосування останнього у складі локальних автономних джерел живлення.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.0.1092. Методологія підвищення енергоефективності дизель-генераторних енергетичних установок засобів транспорту: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.05.03 / Д. О. Кулагін; Державний університет інфраструктури та технологій. — Київ, 2020. — 40 с.: рис., табл. — укр.

Наукові положення та одержані в роботі нові науково обґрунтовані результати у галузі електричної інженерії в сукупності вносять вклад у розв'язок важливої науково-прикладної проблеми галузі — розвитку наукових основ зменшення енергоємності дизель-генераторних енергетичних установок засобів транспорту, в основі якої лежить недовикористання енергетичного потенціалу дизель-генераторних систем, а також практичної проблеми — зниження енергетичних витрат транспортної галузі. В результаті проведення досліджень підтверджено наукову гіпотезу — встановлено, що у дизель-генераторних енергетичних установках засобів транспорту максимальний потенціал енергозбереження в декомпозованій системі досягається використанням схем зі змінною структурою і відповідних алгоритмів керування, за яких кожен силовий елемент декомпозованої структури своїм режимом роботи має досягти мінімального рівня втрат енергії у всій дизель-генераторній системі в цілому. Задачу загального керування такою системою необхідно формулювати як завдання пошуку варіантів найбільш енергоефективної схеми змінної структури, законів та алгоритмів взаємодії між компонентами даної змінної структури, за яких досягаються всі робочі характеристики транспортного засобу.

Шифр НБУВ: РА446135

5.0.1093. Мультимодальні контейнерні перевезення вантажів як інструмент сталого розвитку транспортної системи України / О. Є. Соколова // Наукоєм. технології. — 2021. — № 3. — С. 292-304. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Проаналізовано динаміку та структуру вантажних перевезень транспортом України. Встановлено, що рівень контейнеризації вантажопотоків в Україні займає незначну частку у порівнянні з країнами ЄС. З метою оптимальної реалізації торгово-економічного та транзитного потенціалу країни важливого значення набувають саме мультимодальні схеми транспортування вантажів, що здатні забезпечити високий рівень надійності, безпеки та якості обслуговування. Виявлено, що однією із ключових проблем транспорту на глобальному рівні є зменшення викидів забруднюючих речовин у повітря. Досліджено міжнародні екологічні вимоги та заходи щодо скорочення негативного впливу транспорту на навколишнє середовище. Для досягнення встановлених екологічних цілей та показників, Україні необхідно активізувати роботу щодо розвитку енергоефективної та екологічно сталої транспортної системи на основі розвитку мультимодальних контейнерних перевезень із залученням «чистих» видів транспорту, а саме залізничного. Розроблено концептуальні положення формування екологічно сталої системи мультимодальних контейнерних перевезень (СММКП) України. Запропонована СММКП України є сукупністю ефективних принципів, методів, механізмів та інших інструментів сталого розвитку, що надає змогу здійснювати оптимальне управління організаційно-технологічними процесами та об'єктами інфраструктури мультимодальних контейнерних перевезень. З метою формування екологічно сталої СММКП України визначено тенденції розвитку автомобільного та залізничного видів транспорту за вантажообігом в структурі системи постачання імпортованих товарів на внутрішні ринки. Доведено, що розвиток контейнерних залізничних перевезень надає змогу одержати екологічний ефект у результаті зменшення викидів CO₂ у повітря.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.0.1094. Питання сучасного стану інфраструктури транспортної системи / М. М. Баргій, О. В. Коновалова, Н. Г. Чай-

ка, К. М. Разумова // Наукоєм. технології. — 2021. — № 3. — С. 265-270. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Проаналізовано сучасні актуальні питання інфраструктури транспортної системи України, як складової світової транспортної системи. Керуючись представленими результатами статистичних даних Державної служби статистики України, досліджено стан пасажироперевезень та вантажоперевезень з врахуванням карантинних заходів та обмежень за період січень — травень 2020 р. та період січень — травень 2021 р. Проведений аналіз статистичних даних показує, що обсяги перевезень в 2021 р. зростають: пасажирообіг за видами транспорту на 8,2%; вантажообіг за видами транспорту на 1,5%. Проаналізовано пріоритетні інфраструктурні проекти для реалізації «Національної транспортної стратегії на період до 2030 року». Аналіз положень «Національної транспортної стратегії на період до 2030 року» показує, що інфраструктурні об'єкти транспортної системи України має низький рівень розвитку транспортно-логістичних технологій та об'єктів мультимодальних перевезень, що знижує її конкурентоспроможність та обмежує вихід української продукції на світовий транспортний ринок. В результаті аналізу «Національної транспортної стратегії на період до 2030 року» визначено основні напрямки розвитку інфраструктури транспортної системи України. Обґрунтовано впровадження сучасних та новітніх технологій та технічних засобів, що забезпечують організацію та інформаційний супровід як пасажирських, так і вантажних перевезень. Як пріоритетним завданням, можна відмітити доцільність створення єдиної мережі інформаційного супроводу та взаємодії всіх видів транспортної системи України. Зауважено, що реалізацію ключових питань Національної транспортної стратегії сприяє впровадження рівня безпеки, якості та доступності транспортних послуг.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.0.1095. Розробка сценаріїв сталого розвитку транспортної системи України / О. Є. Соколова // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 117-125. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Проаналізовано динаміку експорту та імпорту товарів України за видами транспортування. Встановлено, що однією з ключових проблем низької конкурентоспроможності українських перевізників-експортерів на міжнародних ринках є невідповідність транспортного парку та ланцюгів постачання сучасним екологічним вимогам. Трансформація транспортної галузі в бік кліматичного нейтралітету відкриває нові перспективи з погляду покращання рівня якості життя та соціально-економічного розвитку, а саме через модернізацію та формування «зелених» ланцюгів постачання можливо створити високоякісні робочі місця, розробити нові екологічно чисті продукти та послуги. Це надасть змогу зміцнити конкурентоспроможність транспортної системи та досягнути лідерської позиції, прагнучи декарбонізації інших секторів економіки. Ключовими напрямками скорочення негативного впливу транспорту України на навколишнє середовище та забезпечення стійкості функціонування транспортної галузі країни в цілому мають стати: розвиток контейнерних перевезень, організація оптимальних мультимодальних систем пасажирських та вантажних перевезень за участю «чистих» видів транспорту, розбудова необхідної інфраструктури обслуговування транспорту з нульовими викидами, переробки та утилізації відходів, постачання альтернативної енергії та ін. Для формування сталої транспортної системи України необхідно активізувати роботу з розвитку контейнерних перевезень вантажів, як найекономічнішого, надійного та екологічного способу транспортування. Розроблено проектні сценарії підвищення рівня екологічної ефективності вантажного транспорту України на основі розвитку контейнерних перевезень експортних вантажів. В результаті проведених розрахунків доведено, що збільшення рівня контейнеризації на різних видах транспорту надає можливість скоротити викиди CO₂ та зменшити додаткові витрати транспортного сектора України.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.0.1096. Управління моментом двигуна в електродвигуні контейнерного крана / А. І. Шестака, Л. В. Мельнікова, В. В. Бушер // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 2. — С. 25-35. — Бібліогр.: 25 назв. — укр.

Розглянуто метод гасіння коливань підвищеного на канаті вантажу шляхом управління моментом приводного двигуна. Мета роботи — удосконалення методу гасіння коливань вантажу відповідно до можливостей сучасних частотно-керованих асинхронних електродвигунів з використанням режиму управління моментом двигуна з орієнтацією за полем. На підставі рівнянь, що зв'язують тягове зусилля і кут відхилення канату з вантажем від вертикалі, сформульовано закон управління моментом. Для підвищення точності та компенсації інерційності зовнішнього контуру регулювання швидкості, в складі системи керування, на базі вбудованого контролера, сформовано наглядчач та запропоновано додатковий ПІ-регулятор, що за різницею між очікуваною і фактичною швидкостями двигуна розраховує сигнал корекції. Такий підхід забезпечує компенсацію динамічних помилок як в перетворювачі частоти, так і тих, що виникають внаслідок різниці між фактичними і розрахунковими параметрами системи: маси вантажу і довжини троса. Результати моделювання в режимі розгону для характерних співвідношень маси вантажу і довжини канату підтвер-

джують можливості гасіння коливань вантажу шляхом безпосереднього управління моментом приводного двигуна за запропонованим методом.

Шуфр НБУВ: Ж100119

5.O.1097. A comprehensive procedure for estimating the stressed-strained state of a reinforced concrete bridge under the action of variable environmental temperatures / V. Kovalchuk, A. Oshychenko, O. Fedorenko, M. Habrel, B. Parneta, O. Voznyak, R. Markul, M. Parneta, R. Rybak // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/7. — С. 23-30. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

This paper reports the full-scale experimental measurements of temperature distribution over the surfaces of bridges' steel-concrete beams under the influence of positive and negative ambient temperatures. It has been established that the temperature is distributed unevenly along the vertical direction of a bridge's steel-concrete beam. It was found that the metal beam accepted higher temperature values. The maximum registered temperature difference between a metal beam and a reinforced concrete slab at positive ambient temperatures was +9,0 °C, and the minimum temperature difference was -2,1 °C. The mathematical models for calculating a temperature field and a thermally strained state of bridges' steel-concrete beams under the influence of variable climatic temperature changes in the environment have been improved, taking into consideration the uneven temperature distribution across a bridge's reinforced concrete beam. The possibility has been established to consider a one-dimensional problem or to apply the three-dimensional estimated problem schemes as the estimation schemes for determining the thermo-elastic state of reinforced concrete bridges. The temperature field and the stressed state of bridges' reinforced concrete beams were determined. It was found that the maximum stresses arise at the place where a metal beam meets a reinforced concrete slab. These stresses amount to 73,4 MPa at positive ambient temperatures, and 69,3 MPa at negative ambient temperatures. The amount of stresses is up to 35 % of the permissible stress values. The overall stressed-strained state of a bridge's reinforced concrete beams should be assessed at the joint action of temperature-induced climatic influences and loads from moving vehicles.

Шуфр НБУВ: Ж24320

5.O.1098. Choosing the logistics chain structure for deliveries of bulk loads: case study of the Republic Kazakhstan / B. Ramazan, R. Mussaliyeva, Z. Bitileuova, V. Naumov, I. Taran // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 3. — С. 142-147. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

Purpose — the paper aims to develop the methodology for choosing the best available structure of a logistics chain for deliveries of bulk cargoes. The systematic approach is used to formalize the problem of choosing the optimal structure of a logistics chain: the total expenses are used to define the goal function, alternative logistics chain structures and numeric parameters of the request flow (the delivery distance and the consignment weight) are defined as control variables, and the random variables representing technological parameters of servicing processes are used to consider the influence of the environment on the logistics chain. The mathematical model defines the functional dependence of the total expenses on the entities within the delivery chain on the request flow parameters for two alternative structures: the delivery with transshipment in one freight terminal and the delivery through two terminals. By using functional analysis, we define the ranges of the request flow parameters where the use of a given logistics chain structure is characterized by minimal total expenses. The experimental studies conducted considering two alternative logistics chain structures have shown that the better solution varies depending on the values of the request parameters. It allowed us to state that the ranges of the numeric parameters of the request flow may be defined to substantiate the optimal logistics chain structure for deliveries of bulk loads. The dependencies of the total logistics expenses on the delivery distance and the consignment weight as the parameters of the flow of requests for bulk cargo transportation have been defined in the paper for the first time. The proposed methodological approach can be used by freight forwarders to substantiate the best option out of available alternative structures of a logistics chain for deliveries of loads with the given delivery distance and the consignment weight.

Шуфр НБУВ: Ж16377

5.O.1099. Design of impact dampers for transporting cargoes by two-link vehicles / I. Vikovych, L. Krainyk, R. Zinko, V. Popovych, O. Horbai // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/7. — С. 85-94. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

This paper considers the influence of the transitional modes of movement (acceleration, braking) of a multi-link vehicle on the vibration protection of transported non-fixed or partially fixed cargoes. The impact phenomenon, in this case, can be strengthened by the existence of coupling mechanisms between the links of a multi-link vehicle. To reduce such horizontal impact loads, it is advisable to use elements with viscoelastic damping in the coupling devices of a multi-link vehicle. To study the actual impact phenomena during the transportation of non-fixed or partially fixed cargoes under the extreme modes of movement of two-link vehicles, it is proposed to

use a flat two- and three-mass dynamic model with viscoelastic damping. At the same time, the theory of elastic impact has been applied while the elastic-damping characteristics of vehicles' suspensions were not taken into consideration. It has been shown that the reported research results make it possible to estimate the approximate values of the mechanical parameters for restrictive devices that protect non-fixed or partially fixed cargoes from impact, during the transition modes of transportation, depending on the conditions of motion. This practically makes it possible to select the rational design parameters for the elements of viscoelastic restrictive devices, in particular elastic elements and dampers, in order to reduce impact loads on non-fixed heavy cargoes during transportation under extreme modes of movement. Based on this study, a procedure of vibration protection of non-fixed or partially fixed cargoes in the body of a two-link vehicle during its uneven movement has been proposed, which implies determining the maximum dynamic loads on these cargoes as well as the possibility of choosing the rational design parameters for restrictive devices in order to prevent or reduce the impact of these cargoes hitting the restrictive devices.

Шуфр НБУВ: Ж24320

5.O.1100. Determining the possibility of using removable equipment for transporting 20 — and 40-foot-long containers on an universal platform wagon / V. Shaposhnyk, O. Shygunov, A. Reidemeister, L. Muradian, O. Potapenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/7. — С. 14-21. — Бібліогр.: 30 назв. — англ.

An important role in the market of transport services belongs to container transportation. Railroads, especially under the conditions of increased competition from road transport, must respond quickly to the needs of the market and the growing demand for container transportation, including interstate traffic. Demand for container transportation can vary significantly during the year, which testifies to the expediency of introducing removable equipment on universal railroad freight cars that are involved in the deliveries of containers. This paper reports the design of a removable frame structure for a universal platform that could carry two 20-ft or one 40-ft container. The proposed technical solution does not require changes in the structure of the car and changes in its model; with a decrease in the demand for container transportation, it would allow this car to be used for its main purpose. According to the current methodology, the efforts that operate on the frame during the transportation of containers have been determined. The strength of the proposed structure was estimated by a finite-element method. The maximum stresses arising in the proposed structure are 164,4 MPa; they occur in the corners of the stops attached to the stand-up staples of the platform. The resulting stress values do not exceed the allowable ones. The results of calculating the removable equipment indicate its sufficient strength. Requirements for placing cargo on the rolling stock assume a mandatory check to fit the dimensions, which confirmed that the container hosted by the frame does fit them. The proposed structure makes it possible to abandon disposable fastening parts, improve the safety of container transportation, and increase competitiveness in the container transportation market.

Шуфр НБУВ: Ж24320

5.O.1101. Development of conceptual provisions to effectively manage the activities of a multimodal transport operator / O. Sokolova, O. Soloviova, I. Boretal, I. Vysotska // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/3. — С. 38-50. — Бібліогр.: 24 назв. — англ.

Modern market requirements for transportation of cargo flows according to the «quality, speed, and cost» criteria were studied. It was found that multimodal routes have the lowest delivery time, high reliability, and minimum transit time, which provides a more accurate level of control of costs, traffic schedules, and transport safety. It was determined that the effectiveness of multimodal transportation schemes depends on a degree of realization of resource capabilities and management technologies of a multimodal transport operator (MTO). The functional features and the MTO classification were generalized, which makes it possible to generate the MTO business model as a responsible integrator of transport and logistic processes, rather than consider it only from the point of view of the organizer of mixed transportation schemes. The technology of the organizational transportation process was systematized, based on which a system of strategic goals and key performance indicators (KPI) was developed, which makes it possible to determine the «bottlenecks» according to the main business processes of a multimodal transportation operator. The modified multifactor DuPont model was proposed, which makes it possible to establish the priority of factor evaluation of more time-stable indicators based on determining the levers of the MTO resource efficiency with greater coverage of factors. The performed research can become the basis for further development of the multimodal cargo transportation system based on the development of the model for optimal management of the MTO business processes.

Шуфр НБУВ: Ж24320

5.O.1102. Devising a model of the airflow with dust particles in the intake system of a vehicle's internal combustion engine / O. Saraiev, A. Khrulev // Вост.-Европ. журн. передових тех-

нологий. — 2021. — № 2/1. — С. 61-69. — Библиогр.: 23 назв. — англ.

This paper considers the mechanism of malfunction of internal combustion engines that implies the accelerated local wear of parts in individual cylinders as a result of uneven distribution of dust particles that pass through the air filter in the intake system. In order to acquire quantitative data on the effect of the structure of the intake system on the redistribution of dust in engine cylinders, the two-phase flow of air with dust particles in the standard elements of the intake system was mathematically modeled. ANSYS software package was used to solve the problem. A simulation technique was devised in which the airflow was first calculated to determine the boundary conditions for dust, after which the flow of air with particles was calculated. The calculations were carried out in a range of air velocities of 5 — 20 m/s in branching channels with diversion angles of 45°, 90°, and 135° — for the most characteristic particle sizes of 5 — 30 μm. It has been estimated that dust particles deviate from the air streamlines by inertia and can slip through the lateral drain the stronger the larger particle size, diversion angle, and velocity of air. The comparison of the simulation results with experimental data confirmed that in the intake system of some engines, due to uneven particle distribution, there is local abrasive wear in one or more cylinders, which can significantly reduce the resource. This paper shows the need to take into consideration the centrifugation and redistribution of dust in the intake systems during the design, modernization, expert studies to determine the causes of faults associated with faulty operating conditions, as well as to clarify the regulations for the maintenance of existing engines.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.0.1103. Ensuring freight delivery in conditions of uncertainty / D. O. Shevchuk, V. A. Kasianov, Yu. V. Shevchenko // Electronics and Control Systems. — 2021. — № 2. — С. 72-82. — Библиогр.: 14 назв. — англ.

Розглянуто питання забезпечення доставки вантажів в умовах невизначеності, призначених для прогнозування часу виконання транспортного завдання. Вихідною інформацією для навчання моделі є дані носія про очікуваний середній час виконання завдання. Аналіз використовує ентропійний метод. Проведено аналіз одержаних результатів. Результати показують, що використання ентропійного методу надає змогу дослідити його чутливість до зміни величини переваг. Над застосуванням ентропії використовуються 3 критерії: ентропія має бути мінімальною для чітко визначених величин, максимальною для рівноймовірних величин та універсальною — застосовною як для кінцевих, так і для нескінченних, дискретних і безперервних розподілів. За зміни значень параметрів автори використовували перехресну ентропію та квадратичну ентропію і в результаті одержали оцінку невизначених змінних, які можуть бути використані для вирішення транспортної задачі в умовах невизначеності.

Шифр НБУВ: Ж72727

5.0.1104. Estimation of state financial support for non-priority territorial units using the example of bridge construction / I. Levchenko, I. Britchenko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/13. — С. 26-34. — Библиогр.: 45 назв. — англ.

The article discloses the problem of distributing state financial support based on an integrated approach. The study has proved the urgency and necessity of state support for the lowest priority territorial units (regions). It answers the research question of what components need to be included in the methodology for determining state financial support. A comprehensive method for estimating the share of public funds is proposed, taking into account the investment attractiveness of a region (oblast) and the risk of the corresponding region (oblast). To achieve this goal, the following general scientific and special methods and research techniques were used in the work, such as comparative analysis of scientific literature and information sources based on methods of comparison, systematization, and generalization; generalization of the analysis results, as well as logical generation of conclusions and integral assessment. Since the problem of financing the construction and reconstruction of bridges is relevant for a number of countries, this technique was tested using an example of bridge construction. According to the obtained results, territorial units (regions) that are not leaders in priority for the investor and have a high level of riskiness of investing financial resources become eligible for state financial support. The problem of financing such regions can be solved only through state support. The results of calculations show that the distribution of financial resources with the available volume of public finances $K = 1$ allocated for support is carried out proportionally. An integrated approach made it possible to identify 10 territorial units (oblasts) for funding, with the oblasts with the worst priority factors receiving the largest share of state financial support. This study is of practical interest to government agencies in the distribution of public funds, and it is of theoretical importance to researchers dealing with issues of financial security and public administration.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.3.227, 5.1.795

Залізничний транспорт

5.0.1105. Наукові основи проектування симетричних стрілочних переводів за умовами безпеки руху коліс в межах відведених вістряків: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.06 / О. А. Олійник; Державний університет інфраструктури та технологій. — Київ, 2021. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Вирішено наукову задачу проектування симетричних стрілочних переводів за умовами безпеки руху коліс в межах відведених вістряків шляхом розробки нової методики розрахунків раціональних геометричних параметрів, яка надала змогу скоротити практичну довжину переводів і зменшити їх металоємність у процесі забезпечення безпеки руху поїздів. За допомогою розраховано-теоретичного методу вирішено задачу з визначення пружно-жорсткісних параметрів рейкової колії у вертикальній площині в межах симетричного стрілочного переводу і на їх основі теоретичними розрахунками визначено силову завантаженість і напружено-деформативний стан рейкових ниток по усій довжині. Результати розрахунків надали змогу оцінити розподіл динамічних сил, напружень і деформацій по довжині стрілочного переводу, що є підставою для встановлення допустимих швидкостей руху за відповідних умов експлуатації. Досліджено вертикальні нерівності на хрестовинах стрілочних переводів для умов Київського метрополітену конструкції типу Р50 і Р65 марки 1/9, досліджено характер їх формування залежно від пропущеного тонуажу, одержано середньостатистичні вертикальні нерівності. Теоретичними розрахунками визначено вертикальні динамічні сили взаємодії системи «колесо-рейка» на поверхні кочення хрестовин типів Р50 і Р65 марки 1/9, що надає змогу на основі одержаних значень динамічних сил взаємодії визначити допустимі швидкості руху поїздів по конструкції.

Шифр НБУВ: РА449410

5.0.1106. Поліноміальна апроксимація динамічних сигналів одноплатформених ЖД ваг / І. Ю. Колисниченко, В. В. Ткачов // Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 2. — С. 44-52. — Библиогр.: 17 назв. — укр.

Мета роботи — одержання апроксимуючої функції (або системи апроксимуючих рівнянь), яка з мінімальною похибкою зробіть наближення до наявних даних по проїзду залізничних об'єктів через 1-но платформні залізничні ваги. Для розв'язання поставленої задачі використовуються числові методи, а саме апроксимація поліноміальними функціями n -го порядку. Експериментальні дані, на основі яких виконуються дослідження, одержано з системи зважування та ідентифікації вагонів у русі на одно платформних вагах. Автоматизація процесу апроксимації відбувається за допомогою програми, написаної на мові програмування Python, в якій, для одержання коефіцієнтів багаточлена, використано функції `polifit` і `polyid` бібліотеки `numpy`. Завдяки використанню поліноміальної апроксимації при обробці даних із тензометричних залізничних вагових систем вдалося одержати систему лінійних рівнянь, які з мінімальною похибкою відновили експериментальні дані, що було одержано з існуючої системи підприємства Північний ГЗК: Метінвест. При нормалізації показань датчиків від умовних одиниць, одержаних із підсумкової коробки до діапазону значень $[0; 1]$ з'явилась змога, у процентному співвідношенні, описати рухомий залізничний об'єкт. Це надає змогу уникнути залежності кінцевих результатів від швидкості проїзду вагона або локомотива, що призводить до підвищення точності ідентифікації вагонів у рухомому складі за рахунок використання процентного співвідношення перебування осей на ваговій платформі (наїзд/з'їзд). З'явилась можливість визначити тип вагона з однаковою кількістю осей, але різними характеристиками міжосевого простору та бази рухомого складу. Наукова новизна полягає в одержанні загального методу апроксимації експериментальних даних проїзду вагонів через одноплатформні ваги, який можна використовувати для навчання інтелектуальних систем і генерації, наближених до реальних даних проїзду вагона (за рахунок накладання шумів, тощо). Практична цінність — підвищення точності та швидкості ідентифікації вагона у цілому, а також можливість ідентифікувати тип вагона з однаковою кількістю осей у залізничному складі, зменшує час простою підприємства, що сприяє збільшенню кількості зважених та ідентифікованих рухомих об'єктів. Наведені методи можуть бути використані як для ідентифікації, так і для задач, кінцевим результатом яких є класифікація вхідних даних (нейронні сітки та т. п.).

Шифр НБУВ: Ж16680

5.0.1107. Раціональні параметри кривих для впровадження швидкісного руху поїздів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.06 / С. Ю. Байдак; Дніпровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. — Дніпро, 2020. — 23 с.: рис. — укр.

Дисертацію присвячено розробці теоретичних основ визначення раціональних параметрів кривих і практичній реалізації результатів досліджень на напрямках впровадження швидкісного руху поїздів. Проаналізовано технічний стан колійної інфраструктури та наявність наукового забезпечення для впровадження швидкісного руху поїздів. Забезпечення високих значень швидко-

сті руху поїздів має ґрунтуватися на наявності відповідних методико-розрахункових і нормативних документів. Розвинуто наукові підходи до оцінки параметрів і стану кривих в плані. Довповнено систему критеріїв оцінки стану кривих, що впливають на накопичення розладів колії в плані. Розроблено рекомендації щодо диференційованого використання різних способів зйомки плану лінії для одержання достовірної інформації про параметри та стан кривих для визначення максимально допустимої швидкості. Запропоновано перед проведенням реконструкції залізничних напрямків для впровадження швидкісного руху проводити натурне обстеження плану лінії з виконанням повного циклу розрахунків для паспортизації кривих. За результатами проведених розрахунків надано рекомендації щодо надання особливої уваги суміжним кривим, які відносяться до категорії залежних, тобто таких, коли параметри однієї кривої впливають на умови руху поїзда по іншій. Проведено теоретичні й експериментальні дослідження силової дії рухомого складу на колію, комфортабельність і плавність руху поїздів за різних параметрів кривих. Проведений експеримент підтвердив теоретично встановлені вимоги до утримання кривих на ділянках швидкісного руху. Метод визначення раціональних параметрів кривих відрізняється від попередніх тим, що враховує наявний стан колійної інфраструктури, тип і характеристики існуючого та перспективного рухомого складу, обмежене інвестування проектів і життєвий цикл роботи залізничної колії. Застосування розробленого методу надає можливість збільшити швидкість на перегонах і станціях на 18 — 25 % та скоротити питомі витрати електроенергії на тягу поїздів на 10 — 15 кВт·год/км, що сприяє виконанню державного завдання з економії енергоресурсів.

Шифр НБУВ: РА446584

5.0.1108. Devising a procedure for assessing the subgrade compaction degree based on the propagation rate of elastic waves / V. Kovalchuk, I. Kravets, O. Nabochenko, A. Onyshchenko, O. Fedorenko, A. Pentsak, O. Petrenko, N. Gembara // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/5. — С. 6-15. — Бібліогр.: 28 назв. — англ.

This paper reports the analysis of the methods for estimating the technical condition of the subgrade underneath a constructed railroad track or road during its operation. The study results have proven that the issue related to monitoring and controlling high-quality compaction of a heterogeneous subgrade remains relevant and requires the construction of reliable experimental methods for assessing the subgrade degree of compaction. A procedure for determining the compaction of subgrade in the laboratory has been devised, based on inertial microcomputer technologies, which makes it possible to assess the degree of compaction of subgrade soils depending on the propagation rate of an impact's elastic waves. An experimental study has been performed into the propagation rate of elastic waves across a homogeneous subgrade made of coarse-grained sand and a heterogeneous subgrade made of coarse sand with a layer of clay in the middle of the prism. The study results established that the propagation rate of an elastic wave in a heterogeneous subgrade accepts a lower value than the rate of wave propagation in a homogeneous subgrade. Through the dynamic interpretation, by using a discriminant statistical analysis, the characteristic features have been defined in the distribution of accelerations in the body of the homogeneous and heterogeneous subgrade, depending on the degree of compaction, which would make it possible to monitor the state of the subgrade during operation. As the degree of the subgrade soil compaction affects the technical condition of roads.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.0.1109. Investigation of effect of water content on railway granular supplementary layers / S. Fischer // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 3. — С. 64-68. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — to determine the relationship between water content of continuously graded granular supplementary layers for railway substructure and their inner shear resistance and load bearing capacity. Four different «samples» were produced as standard granular products from andesite. Two of them are common base courses for road construction in Hungary, the other two are common railway supplementary layers. The author performed laboratory measurements (multi-level shear box tests) that are adequate for the evaluation of inner shear resistance. The measurements of load bearing capacity and Proctor tests were executed in the laboratory of Colas Hungaria Ltd. The author performed measurements with the optimal water content values of each sample, as well as lower and higher values than them. This can show how the given granular material is sensible to the change of water content. It was proved that the granular supplementary layers, which are standardized products in road construction (as base courses), also seems to be adequate in railway construction; they are not so sensible to the variation of their water content. It does not mean that the other two granular layers are not adequate for railway substructures, but the application of road «products» have to be considered as substitute products. The author tried to emphasize the adequacy of rock mining for construction of ballasted railway tracks, as well as the optimal use of mineral wealth in every country with its results. The obtained results of the present paper can be useful in the area of rock mining,

and railway infrastructure engineering. During construction procedures the optimal water content values should be taken into considerations for compaction to be able to reach maximal compactness (density), but too high water content has to be avoided, which is based on the results. They can be also considered in the design phase.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.0.1110. Need of technical accounting at electric energy quality reduction under conditions of AC traction substation / O. Bialobrzheskyi, A. Gladyr, S. Yakimets, A. Sulym // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 3. — С. 75-80. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Purpose — justification of the need for electrical energy quality technical accounting based on the results of monitoring a 10 kV traction substation transformer mode. Measurements of the current and voltage at secondary busbars of a 10 kV traction substation and monitoring of the electrical energy parameters in the observation interval were carried out. Using the Fourier analysis methods, a current and voltage harmonics level was analyzed. For the current and voltage fundamental harmonic, the positive, negative and zero sequences components are analyzed using the Fortescue transformation. Based on the secondary voltage side current discrete spectrum, the calculation of power loss growth in cable line and transformer windings was carried out. As a result of measuring the electrical mode parameters on the transformer secondary voltage busbars, a significant distortion of current and voltage, as well as significant fluctuations in active and reactive power, were established. During the observation interval, significant changes in the power factor are noted. Based on the calculation of additional losses from current higher harmonics in the cable line, it has been established that the current load of the line can be reduced by 10 % while eliminating the current higher harmonics. A similar calculation of loss growth carried out for the traction transformer showed that in the analyzed case its load should not exceed 87,8 % of the nominal one. A significant level of harmonic current distortion on secondary voltage busbars of the traction transformer leads to its underutilization, whereas the voltage distortion level, as an electrical energy quality indicator in accordance with current standards, remains within the permissible range. This requires a revision of electrical energy quality indicators, from the standpoint of power, which is due to both current and voltage. The indicators obtained as a result of calculations can be used to correct the load of traction substation transformers. The introduction of the obtained indicators into the set of parameters for electrical energy technical metering is a prerequisite for the development of measures to improve the electrical energy quality.

Шифр НБУВ: Ж16377

Рухомий склад залізниць. Локомотиво- та вагонобудування

5.0.1111. Підвищення ефективності тягового асинхронного електроприводу з автономним джерелом живлення: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.09.03 / О. О. Шкурпела; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». — Харків, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Вперше розроблено оптимізовану систему керування тяговим асинхронним електроприводом (ТАЕП), яка, на відміну від відомих систем, не потребує обчислення величини електромагнітного моменту тягового асинхронного двигуна (ТАД) і коригувального сигналу повздовжньої проекції вектора струму статора, що дозволяє врахувати зміну підведеної потужності. Одержано новий аналітичний вираз для обчислення кута навантаження φ , що визначає положення вектора струму статора ТАД відносно вектора потокозчеплення ротора та, на відміну від відомих рішень пошуку оптимального кута навантаження, спрощує алгоритм системи векторного керування та зменшує кількість обчислень. Одержано аналітичний вираз для обчислення модуля вектора потокозчеплення ротора ТАД, який враховує зміну підведеної потужності, що надає можливість у пусковому режимі підвищити електромагнітний момент ТАД і збільшити коефіцієнт потужності на 15 — 17,6 %. Набула подальшого розвитку теорія систем керування ТАЕП з автономним джерелом живлення за рахунок удосконалення алгоритму векторного керування шляхом оптимізації величини потокозчеплення ротора ТАД за критерієм МТРА, що дозволило збільшити використання ТАД за електромагнітним моментом у режимі пуску.

Шифр НБУВ: РА446571

5.0.1112. Determination of dynamic loading of bearing structures of freight wagons with actual dimensions / O. Fomin, A. Lovska // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/7. — С. 6-14. — Бібліогр.: 24 назв. — англ.

The determination of the dynamic loading of the bearing structures of the main types of freight wagons with the actual dimensions under the main operating conditions is carried out. The inertial coefficients of the bearing structures of the wagons are determined by constructing their spatial models in the SolidWorks software pack-

age. Two cases of loading of the bearing structures of the wagons — in the vertical and longitudinal planes — have been taken into account. The studies were carried out in a flat coordinate system. When modeling the vertical loading of the bearing structures of wagons, it was taken into account that they move in the empty state with butt unevenness of the elastic-viscous track. The bearing structures of the wagons are supported by bogies of models 18 — 100. The solution of differential equations of motion was carried out by the Runge — Kutta method in the MathCad software package. When determining the longitudinal loading of the bearing structures of wagons, the calculation was made for the case of a shunting collision of wagons or a «jerk» (tank wagon). The accelerations acting on the bearing structures of the wagons are determined. The research results will help to determine the possibility of extending the operation of the bearing structures of freight wagons that have exhausted their standard service life. It has been established that the indicators of the dynamics of the load-carrying structures of freight wagons with the actual dimensions of the structural elements are within the permissible limits. So, for a gondola wagon, the vertical acceleration of the bearing structure is $4,87 \text{ m/s}^2$, for a covered wagon — $5,5 \text{ m/s}^2$, for a flat wagon — $5,8 \text{ m/s}^2$, for a tank wagon — $4,25 \text{ m/s}^2$, for a hopper wagon — $4,5 \text{ m/s}^2$. The longitudinal acceleration acting on the bearing structure of a gondola wagon is $38,25 \text{ m/s}^2$, for a covered wagon — $38,6 \text{ m/s}^2$, for a flat wagon — $38,9 \text{ m/s}^2$, for a tank wagon — $27,4 \text{ m/s}^2$, for a hopper wagon — $38,5 \text{ m/s}^2$. This makes it possible to develop a conceptual framework for restoring the effective functioning of outdated freight wagons. The conducted research will be useful developments for clarifying the existing methods for extending the service life of the bearing structures of freight wagons that have exhausted their standard resource.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.0.1113. Determining the load on the long-based structure of the platform car with elastic elements in longitudinal beams / S. Panchenko, O. Fomin, G. Vatulia, O. Ustenko, A. Lovska // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/7. — С. 6-13. — Бібліогр.: 24 назв. — англ.

This paper reports a study into the dynamic loading and strength of an improved carrying structure of the platform car. A special feature of the car is the presence of elastic elements in the main longitudinal beams of the frame. This could improve the fatigue strength of the carrying structure of the platform car under operational modes. Mathematical modeling was carried out to determine the dynamic load on the carrying structure of the platform car. The fluctuations of bouncing were taken into consideration. It has been established that the vertical acceleration of the carrying structure of the platform car without cargo is about $2,0 \text{ m/s}^2$ ($0,2 \text{ g}$). In this case, the vertical accelerations that act on the carrying structure of the platform car are lower by 15 % as compared to the prototype wagon. The main indicators of strength of the bearing structure of the platform car have been determined. The calculation was carried out using a method of finite elements employing the software suite SolidWorks Simulation (France). When compiling the estimation scheme, it was taken into consideration that the carrying structure of the platform car was loaded with four containers size of 1SS. In this case, the maximum equivalent stresses occur in the region of interaction between a pivot beam and spreads and are $254,0 \text{ MPa}$. That warrants the strength of the carrying structure of the platform car. The numerical values of acceleration of the carrying structure of the platform car have been determined, as well as the fields of their location, by applying computer simulation. The fatigue strength and oscillation eigenfrequencies in the carrying structure of the platform car have been investigated; their designed service time has been estimated. The reported research would contribute to building innovative structures of platform cars, as well as to improving the efficiency of combined transportation.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.0.1114. Devising a procedure to form the diagnostic parameters for locomotives using a principal components analysis / V. Bodnar, O. Ochkasov // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/1. — С. 97-103. — Бібліогр.: 27 назв. — англ.

Modern diagnostic systems are characterized by that the flow of diagnostic information requires significant computational resources to process. In order to improve the reliability of the object to be diagnosed and reduce operating costs, it is necessary to improve procedures for analyzing diagnostic results. This paper suggests a procedure to form the diagnostic features of locomotive nodes based on the use of a principal components analysis. The proposed approach is distinguished by a decrease in the dimensionality of the input set of diagnostic features in order to select the sets of interconnected diagnostic parameters. Based on the selection of the sets of interconnected diagnostic features, constructing new latent diagnostic parameters has been proposed. A latent diagnostic parameter contains information that combines data from several initial diagnostic features. The result of the method is a set of latent diagnostic parameters that do not correlate with each other and reflect the behavior of the object to be diagnosed from different technical points. The application of a sufficient number of latent diagnostic parameters involved the scree test method. This paper reports the results from us-

ing the proposed approach for treating the results from diagnosing the hydraulic transmissions in locomotives. The result from applying the procedure has made it possible to propose using three latent diagnostic parameters to assess the technical condition of a locomotive's hydraulic transmission during bench tests. The suggested parameters contain 90 % of the original information and reflect losses in the transmission, as well as the load at the input and output of the transmission.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.0.1115. Model of pulsating current traction motor taking into consideration magnetic losses in steel / S. Goolak, Ie. Riabov, V. Tkachenko, S. Sapronova, I. Rubanik // Електротехніка і електромеханіка. — 2021. — № 6. — С. 11-17. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Запропоновано підхід до імітаційного моделювання тягових електродвигунів пульсуючого струму, заснований на врахуванні нелінійного характеру магнітної характеристики, індуктивностей якоря та обмотки збудження. Розроблено модель магнітних втрат у магнітопроводі якоря електродвигуна та досліджено їх вплив на характер електромагнітних процесів у електродвигуні. Показано, що одержані у цьому випадку рішення узгоджуються з одержаними раніше результатами, але відкриваються додаткові можливості під час дослідження роботи двигуна в складі тягового електроприводу електровозу однофазно-постійного струму.

Шифр НБУВ: Ж23986

Автодорожній транспорт

5.0.1116. Використання елементів дуальної системи навчання при підготовці кваліфікованих робітників з професії «Водій автотранспортних засобів»: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Л. О. Дубина; Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди. — Переяслав, 2020. — 20 с.: рис. — укр.

Теоретично обґрунтовано особливості системи середньої професійної освіти Німеччини за умов застосування дуальної освіти та можливість запозичення цього досвіду з метою модернізації системи професійно-технічної освіти України. Визначено суть, структуру і критерії поняття «професійна відповідальність робітника», особливості поетапного формування професійної відповідальності кваліфікованих робітників професії «Водій автотранспортних засобів» із використанням елементів дуального навчання. Обґрунтовано й апробовано на практиці педагогічні умови формування професійної відповідальності робітника у дуальному навчанні (збагачення змісту загально професійних дисциплін професійної підготовки цінностями професії водія, реалізації варіативних контекстних методів навчання у навчально-професійній діяльності, опанування наставником виробничого навчання педагогічних основ формування професійної відповідальності робітника) як ядра процесуальної моделі формування досліджуваного феномена (цільовий, методологічний, змістовно-діяльнісний, критеріально-результативний блоки).

Шифр НБУВ: РА445488

5.0.1117. Матеріали XIV Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту», 25 — 27 жовтня 2021: [зб. наук. пр.] / голов. ред.: В. В. Білченко; Вінницький національний технічний університет, Державний університет «Житомирська політехніка», Луцький національний технічний університет, Технічний університет Дрездена, Університет Вітовта Великого, Технічний університет імені Георгія Асакі, Вінницька міська рада. — Вінниця: ВНТУ, 2021. — 240 с.: рис., табл. — укр.

Висвітлено стратегії та перспективи розвитку автомобільного транспорту та транспортних засобів. Охарактеризовано сучасні технології організації та управління на транспорті. Описано модель лінійного генератора з постійним магнітом для перетворення енергії механічних коливань електромобіля в електричний струм. Наведено результати застосування регресійних моделей для прогнозування кількості запасних частин. Розкрито можливості підвищення якості обслуговування пасажирів міського транспорту застосуванням автобусів, обладнаних комбінованими енергоустановками з буферним джерелом живлення. Розглянуто показники якості організації руху автобусів на маршрутах. Здійснено аналіз деяких статистичних даних з пасажирських автомобільних перевезень за час пандемії COVID-19. Розкрито суть і підходи до визначення ланцюгів поставок автозапчастин. Увагу приділено багатокритеріальній оптимізації доставки вантажів у міжнародному сполученні, синтезу типових транспортних циклів на основі еквівалентних законів розподілу передач механічної східчастої трансмісії, застосуванню оптимальних стратегій при виконанні вантажних перевезень із використанням теорії статистичних рішень.

Шифр НБУВ: СО37917

Автомобільні дороги та автостанції

5.0.1118. Наукові основи управління програмами експлуатаційного утримання автомобільних доріг: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.13.22 / А. М. Харченко; Національний транспортний університет. — Київ, 2021. — 42 с.: рис. — укр.

Вирішено актуальну проблему в області управління програмами — розроблено методологію управління програмами експлуатаційного утримання автомобільних доріг, яка надавала змогу виконувати моделювання пакету проектів у програмі за визначеним набором цілей, факторів та з урахуванням некерованих впливів. Теоретично досліджено види проектів, програм, стратегій та методичних підходів до впливу ремонтно-відновлювальних заходів на стан мережі автомобільних доріг. Показано необхідність змін у парадигмі системного управління програмами експлуатаційного утримання автомобільних доріг, зокрема, обґрунтовано, що для ефективного експлуатаційного утримання необхідно застосовувати довгострокове планування, що ґрунтується на забезпеченні якісних показників доріг, а не на об'ємах виконаних робіт як за традиційними підходами. Наступний аналіз було проведено, виходячи із зарубіжного досвіду розвитку методології управління програмами експлуатаційного утримання автомобільних доріг. Сформовано концептуальну модель розробки методології управління програмами експлуатаційного утримання автомобільних доріг, що базується на тезаурусу, моделях, методах, критеріях та інструментах управління. Існуючий тезаурус з управління програмами було доповнено рядом нових визначень. Вдосконалено модель стратегічного планування програми з управління мережею автомобільних доріг та розроблено архітектуру моделі управління програмою експлуатаційного утримання автомобільних доріг. Вдосконалено математичну модель обґрунтування стратегії відновлення стану автомобільних доріг на основі проектів, які реалізуються через довгострокові контракти з утримання автомобільних доріг за принципом забезпечення їх експлуатаційного стану. Обґрунтовано модель управління програмами експлуатаційного утримання автомобільних доріг, що базується на використанні методу аналізу ієрархій АНП Saaty та методів оптимізації за набором цілей, факторів та некерованих впливів. Математичну модель оптимізації проектів у програмі експлуатаційного утримання доріг доповнено коефіцієнтом ризику нездійсненності стратегії. Розроблено візуальну модель оптимізації проектів у програмі та вдосконалено алгоритм прогнозування стану дорожніх активів за програмою. Вдосконалено алгоритм прийняття рішення щодо управління програмою експлуатаційного утримання автомобільних доріг та алгоритмізовано рішення до програмних комплексів й інформаційно-аналітичних систем.

Шифр НБУВ: RA449414

5.0.1119. Обґрунтування потрібної міцності нежорсткого дорожнього одягу за критерієм граничної рівності: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.11 / Г. С. Саркісян; Національний транспортний університет. — Харків, 2021. — 22 с.: рис. — укр.

Представлено нове вирішення актуальної науково-практичної задачі щодо призначення потрібного загального модуля пружності нежорсткого дорожнього одягу з урахуванням критерію граничної поздовжньої рівності покриття на останній рік експлуатації перед капітальним ремонтом. Удосконалено модель взаємодії транспортного навантаження та дорожнього одягу з урахуванням рівності покриття шляхом врахування приведеної маси системи до точки удару. Удосконалено модель зміни рівності покриття, де приріст індексу рівності у часі розглядається як функція параметрів, які було визначено як найбільш вагомі. На основі результатів моделювання напружено-деформованого стану конструкції нежорсткого дорожнього одягу встановлено значення граничного коефіцієнту динамічності навантаження та граничної рівності покриття. За результатами дослідження обґрунтовано значення потрібного модуля пружності дорожнього одягу з урахуванням критерію граничної поздовжньої рівності покриття.

Шифр НБУВ: RA449213

5.0.1120. Теоретичні основи та методи забезпечення екологічної безпеки автотранспортних мереж: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 21.06.01 / Л. С. Шелудченко; Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління. — Київ, 2020. — 44 с.: рис., табл. — укр.

Проведено теоретичне узагальнення та вирішення актуальної науково-практичної проблеми, яка полягає у підвищенні рівнів екологічної безпеки природно-техногенних геоекосистем з високою щільністю автотранспортних мереж та поліпшення стану ландшафтних складових навколишнього середовища в межах резервно-технологічних смуг (смуг впливу) автомобільних доріг. Установлено мінімальне значення щільності (інтенсивності руху) автотранспортних засобів, за якого режим вільного руху сукупності фізичних автотранспортних одиниць набуває ознак їх колективного синхронізованого руху в складі автотранспортного потоку та функціональні залежності поміж обсягами пилових викидів, які продукуються автотранспортними потоками, і мірою дисперсії дезінтегрованих конструкційних матеріалів автотранспортних покриттів. Розроблено типові варіанти об'єктно-орієнтованих графо-аналітичних моделей стратифікації приземних шарів атмосфери в межах резервно-технологічних смуг автомобільних доріг для різних

ландшафтних умов природно-техногенних геоекосистем та досліджено процеси атмосферного масопереносу забруднювачів на територіях, прилеглих до автомобільних доріг, залежно від характеристик рельєфу ландшафту природно-техногенної геоекосистеми та конструкційних параметрів профілю автотранспорту. На підставі методів моделювання опорних каркасів автотранспортної мережі визначено оптимальні конструкційні параметри профілів поперекових перерізів резервно-технологічних смуг автомобільних доріг різних категорій та відповідних систем та об'єктів інженерного захисту придорожніх ландшафтів і запропоновано процедуру та алгоритм управління проектами природно-техногенних геоекосистем з розвиненими автотранспортними мережами.

Шифр НБУВ: RA446605

5.0.1121. An investigation of the effect of thermoplastic additives in asphalt concrete mixtures on the properties of different types of asphalt concrete / V. Zhdaniuk, O. Volovyk, D. Kostin, S. Lisovin // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/6. — С. 61-70. — Бібліогр.: 13 назв. — англ.

The effect of modification of asphalt concrete mixtures of different grain sizes with «Ric-Polycell» (Ukraine) and «Duroflex-SMA» thermoplastic polymers (Germany), which were added directly to the asphalt mixer during their preparation, on the properties of asphalt concrete was studied. It is confirmed that it is more expedient to use stone mastic asphalt concretes with a larger size of mineral crushed stone grains on high-traffic roads, as they are more rutting-resistant compared to asphalt concretes with smaller size and content of crushed stone grains. The effect of the temperature of preparation and thermostating of asphalt concrete mixtures modified with the investigated thermoplastics on the compressive strength of asphalt concrete at a temperature of 50 °C, which were made of the studied mixtures, was investigated. It was found that the maximum possible temperatures of preparation and thermostating of asphalt concrete mixes provide a more complete modification. The effect of the content of thermoplastic polymers in the composition of asphalt concrete mixtures on the properties and rutting resistance of fine-grained asphalt concrete, as well as stone mastic asphalt concrete, was studied. It was found that adding the «Ric-Polycell» polymer in the amount of 1,5 % and 3 % by weight of bitumen in the composition of the studied asphalt mixtures in the asphalt mixer during their preparation increases the rutting resistance of asphalt concrete under the studied conditions by 2,52 — 3,86 times. Modification of asphalt concrete mixtures with the «Duroflex-SMA» additive in the amount of 0,3 % and 0,6 % by weight of the aggregate by a similar technology also allows increasing the rutting resistance of the obtained asphalt concrete by 1,86 — 3,16 times. Using these modifiers in the future will have a positive effect on the service life of the entire pavement structure.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.0.1122. Application of wastepaper sludge ash as mineral powder for hot asphalt concrete mix / V. Hidei, I. Sidun, O. Hunyak, S. Stanchak, V. Bidos // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 42-47. — Бібліогр.: 46 назв. — англ.

Доведено можливість використання макулатурного скопу (МС) у ролі мінерального порошку (МП) для традиційного гарячого МП. Досліджено хімічний (оксидний) склад наповнювачів, який визначили за допомогою дифлактометра ДРОН-3.0. Встановлено, що у складі МС присутній СаО в достатній кількості, що надає можливість застосування цього відходу в ролі наповнювача для асфальтобетону. Встановлено зерновий склад МП і розмілено за допомогою кульового млина до відповідного зернового складу МС. Досліджено основні фізико-механічні показники бітуму 70/100, що утворюватиме з дослідженими мінеральними наповнювачами асфальтне в'язуче. Заформовано такі серії традиційної гарячої асфальтобетонної суміші (АБС) із використанням МП, МС у співвідношенні 50/50, 30/70, 20/80 (% мас). Встановлено, що МС може слугувати матеріалом, що можна використовувати в ролі МП для АБС. Згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.7-119:2011 асфальтобетон із МС є кондинційним, але показник водонасичення наближається до допустимо дозволеного значення, у порівнянні з асфальтобетоном і з МП він є вищим на 55 %. Такий результат зумовлений різницею в оксидному складі наповнювачів, а саме менший вміст продуктів вапнякової породи в МС. За комбінованого застосування МП і МС у співвідношенні 50/50, 30/70, 20/80 (% мас) показник водонасичення знижується. Щодо межі міцності за стиску та межі міцності у разі стиску після водонасичення зразків асфальтобетону, ці показники з використанням МС є меншими, ніж із використанням МП лише на 10 %. Найраціональніше використання МС з огляду на проведені дослідження можна досягнути в поєднанні з МП у співвідношенні 50/50.

Шифр НБУВ: Ж44333

5.0.1123. Investing in road construction infrastructure projects under public-private partnership in the form of concession / O. Tsimoshynska, M. Koval, H. Kryshthal, L. Filipishyna, W. E. Arsanaw, V. Koval // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 184-192. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Purpose — to substantiate an approach to road development investment management in Ukraine in compliance with the principle of syncretism and the use of Quality Function Deployment method-

ology, to improve the methodological approach to calculating the concession fee for brown-field and green-field road concession projects. The study used a set of general and special methods of cognition: the Quality Function Deployment (QFD) method, the environmental approach, multimodal analysis, Decoupling Index, Decoupling Factor, logical generalization, quantitative and qualitative comparison, scientific abstraction and systematization. According to the results of research on interrelation of cost of an investment project and volumes of works by their types, an economic-mathematical model of estimation of need for investments in projects for construction, reconstruction, repair and maintenance of public motor roads is offered. The proposed model, unlike the existing ones, is based on lateral understanding of the clarity of delineation of capital needs by type of road construction, which will provide taking management decisions on investment projects with model and information tools that will help obtain the most realistic assessment of need for capital needed to improve the transport operation condition of motor roads in Ukraine. The organizational-economic mechanism of management of investment activity of road economy and the estimation of efficiency of cofinancing investment projects under programs on construction, reconstruction, repair and maintenance of motor roads is advanced. The diagnostics of efficiency of investment of construction of public motor roads under public-private partnership in the form of concession is improved. The results of the study can be used in the activities of road industry of Ukraine for the development and implementation of investment projects under motor road development programs.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.0.1124. Non-autoclaved foam concrete for layers of highways surface dressing / I. Hornikovska, V. Kahanov // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2. — С. 35-41. — Бібліогр.: 40 назв. — англ.

Розглянуто проблематику, пов'язану з розрахунковою оцінкою параметрів конструкційно-теплоізоляційного протиморозного прошарку в земляному полотні автомобільних доріг нежорсткого типу на різних ґрунтових основах. Досліджено основні фізико-технічні та деформативні характеристики монолітного пінобетону неавтоклавної твердіння дисперсно-армованого волокнами поліпропіленової фібри густиною від 600 до 1000 кг/м³. Замерзання ґрунтових вод безпосередньо під дорожнім полотном і, як наслідок, збільшення їх в об'ємі, призводить до значних деформацій дорожнього покриття. За таких умов термін бездефектної експлуатації дорожнього полотна значно скорочується, що, своєю чергою, призводить до необхідності їх ремонтувати в інтенсивнішому режимі. Одним із шляхів зниження вартості експлуатації та витрат на утримання дорожньо-транспортної інфраструктури є впровадження в проєкту та будівельну практику нових конструктивних рішень дорожнього одягу, які б забезпечували високу якість дорожнього покриття протягом нормативного експлуатаційного періоду. Цього можна досягнути за рахунок введення в конструкцію дорожнього одягу як протиморозний прошарок ефективного теплоізоляційного матеріалу з метою запобігання ефекту морозного здмання дорожнього полотна автомобільних доріг нежорсткого типу. Вітчизняний і закордонний досвід будівництва автомобільних доріг довів ефективність застосування теплоізоляційних матеріалів у конструкції дорожнього одягу, тому в останні роки в Україні з'явився підвищений інтерес до використання безавтоклавної пінобетону як сучасного та високоефективного теплоізоляційного матеріалу в дорожньому будівництві. Влаштування теплоізоляційного прошарку з неавтоклавної пінобетону надає змогу повністю або частково запобігти промерзанню або перегріванню основи дорожнього одягу, знизити вплив періодичних температурних коливань навколишнього середовища, що забезпечує підвищення довговічності конструкції дорожнього полотна. Наведено номограми для визначення оптимальної товщини теплоізоляційного морозозахисного шару дорожніх одягів автомобільних доріг для піску, супіску, глини та суглинку в основі вулично-проеїжджкої мережі для всіх кліматично-географічних районів України.

Шифр НБУВ: Ж44353

5.0.1125. Ortho-phosphoric acid as an alternative to hydrochloric acid — for cationic bitumen road emulsions. Review / I. Sidun, S. Solodkyu, O. Vollis, V. Gunka, R. Pyryk, I. Shits // Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 1. — С. 88-93. — Бібліогр.: 92 назв. — англ.

Охарактеризовано бітумні катіонні емульсії як популярне в'язуче для різних дорожніх технологій. Розглянуто особливості складу бітумних дорожніх катіонних емульсій (БДКЕ). Наведено функції та особливості застосування кислот у БДКЕ. Наведено літературний огляд можливості застосування ортофосфорної кислоти (ОФК) для катіонних бітумних емульсій (КБЕ) замість традиційної соляної кислоти (СК). Наведено хімічні особливості застосування, переваги та недоліки застосування традиційної СК і перспективної ОФК. Перевагами застосування ОФК для БДКЕ є: простота під час заміни кислоти в ємності для водної фази бітумної емульсії; кислота спричиняє меншу корозію поверхнею, надає змогу виготовити бітумну емульсію з вищими значеннями водневого показника рН емульсії, простота зберігання, менша кількість парів, не потрібно ліцензії на роботу з прекурсором, на від-

міну від соляної. Розглянуто можливість застосування ОФК як дієвого компонента КБЕ для застосування в різних бітумно-емульсійних технологіях, зокрема і технологіях для влаштування тонкошарових захисних покриттів автомобільних доріг. Серед них найпоширеніша ОФК у спеціальних швидкотвердних системах Сларрі Сурфейсінг (літі емульсійно-мінеральні суміші), які мають низку переваг у порівнянні з такими самими системами на СК. Основними з цих переваг є: позбавлення необхідності використання висококіслотного бітумного в'язучого, виготовленого з важкої нафти, забезпечення швидкого твердіння тонкошарового покриття з літій емульсійно-мінеральної суміші, наявність можливості працювати за низьких температур, що надає змогу виконувати роботи і вночі, без проблем співпрацювання із полімерними добавками та звичними регуляторами розпаду, наявність можливості регулювання розпаду суміші на місці за допомогою специфіки використання цементу.

Шифр НБУВ: Ж44353

Рухомий склад автодорожнього транспорту

5.0.1126. Вибір та обґрунтування параметрів вібродіагностування керованих мостів колісних тракторів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.20 / Д. В. Борисюк; Державний університет «Житомирська політехніка». — Житомир, 2020. — 21 с.: рис., табл. — укр.

На підставі сукупності узагальнених наукових результатів вирішено актуальне завдання підвищення ефективності функціонування та безпеки експлуатації колісних тракторів шляхом удосконалення методу вібродіагностування їх керованих мостів та обґрунтування його параметрів. Установлено взаємозв'язок між власними та вимушеними коливаннями керованого моста колісного трактора залежно від відхилення параметрів регулювання. Розроблено матрицю діагностування та на основі її синтезу формалізовано модель вібродіагностування вузлів керованого моста колісного трактора. Формалізовано емпіричні моделі, які характеризують зміну параметрів вібрації та коефіцієнтів віброприскорення і резонансної частоти вузлів розрегульованого керованого моста у статичному стані залежно від тиску повітря у шинах коліс і моментів загинчування гвинтових пар, та додатково швидкості руху колісного трактора і мікропрофілю дорожнього покриття для дослідження як власних так і вимушених коливань у динамічному стані. Уточнено метод визначення несправностей керованого моста на основі застосування спектрального аналізу з уточненими частковими і загальними середніми коефіцієнтами віброприскорення і резонансної частоти. Проведено оцінку розробленого методу і автоматизованої системи діагностування керованих мостів колісних тракторів у виробничих умовах.

Шифр НБУВ: РА446597

5.0.1127. Динамічний аналіз та методи поліпшення плавності ходу колісного трактора при транспортуванні рідких вантажів: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.02 / А. П. Кожушко; Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут». — Харків, 2021. — 44, [1] с.: рис., табл. — укр.

Дисертацію присвячено вирішенню науково-прикладної проблеми поліпшення показників плавності ходу та динамічної навантаженості на ходову систему колісних тракторів при транспортуванні рідини в цистернах сільськогосподарського призначення за рахунок визначення раціональних схем і параметрів конструкції МТА для зменшення негативного впливу низькочастотних коливань поверхневого шару рідини у цистерні. Проаналізовано умови, які впливають на динамічну складову руху колісних тракторів при транспортуванні рідини в цистернах сільськогосподарського призначення. Розглянуто принципи врахування руху вільної поверхні рідини в замкнутій ємності. Виконано аналіз коливальних процесів складної механічної системи трактор — цистерна. Окреслено методологію нового підходу з визначення коливального руху рідини в замкнутій ємності з вільною поверхнею. Виконано динамічний аналіз прямолінійного руху колісного трактора з цистерною на транспортних роботах. Виокремлено спектральні явища, які розширюють теорію коливань. Оцінено вплив кінематичного та силового збурення на систему трактор — цистерна, зокрема висвітлено умови виникнення параметричного резонансу. Експериментально доведено адекватність математичних алгоритмів з визначення динамічних характеристик колісних тракторів з цистернами. Наведено перспективні методи поліпшення динамічних властивостей колісного трактора, які базуються на визначенні раціональних схем і параметрів конструкції МТА з метою зменшення негативного впливу низькочастотних коливань поверхневого шару рідини у цистерні. Запропоновано основні наукові положення, розробки та рекомендації, які впроваджено на інжинірингових і виробничих підприємствах.

Шифр НБУВ: РА449103

5.0.1128. Estimating the dynamics of a machine-tractor assembly considering the effect of the supporting surface profile / I. Galych, R. Antoshchenkov, V. Antoshchenkov, I. Lukjanov, S. Diundik, O. Kis // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/8. — С. 51-62. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Results of theoretical studies of dynamics of the machine-tractor assembly taking into account the influence of a bearing surface profile were presented. It was established that in the course of operation, the machine-tractor assembly is exposed to a number of external factors leading to a change of vertical loads on the chassis and the engine. Mathematical models of dynamics of a tractor and a machine and a tractor unit consisting of a tractor of pivotally connected arrangement and a trailed sower were constructed. Such models make it possible to study dynamics and oscillatory processes of multi-element units. A mathematical model of tractor wheel dynamics was formed. Speeds and angles of orientation of elements of the machine-tractor assembly in space were determined. Influence of profile of the bearing surface on the unit elements when moving in the field prepared for sowing and the field after plowing was calculated. Theoretical studies of the influence of the bearing surface profile on dynamics of the machine-tractor assembly were performed on the example of KhTZ-242K tractor and Vega-8 Profi sower (Ukraine). When moving, the sower frame has a smaller amplitude of vibration accelerations than that of the tractor. Accordingly, the tractor has higher oscillation energy because it rests on the ground through its wheels having appropriate stiffness. The sower moves with its working bodies immersed into the soil which leads to a decrease in the amplitude of oscillations. The highest energy of amplitude of oscillation accelerations of the sower frame in the vertical direction was observed at frequencies of 15,9; 23,44; 35,3 and 42,87 Hz. It was found that the increase in working speeds of agricultural units leads to the fact that oscillations of all components reach significant values. This entails an increase in dynamic loads on soil and, as a consequence, its compaction.

Шифр НБУВ: Ж24320
Див. також: 5.О.1141

Автомобілі. Автомобілебудування

5.О.1129. Модель і алгоритм роботи оригінальної електромеханічної системи накопичення кінетичної енергії для електромобілів / М. В. Матковський, К. І. Семенов // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 3. — С. 41-48. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Подальше впровадження електричного транспорту значною мірою стримується недостатньою енергетичною ємністю існуючих накопичувачів енергії. Одним з можливих замінів хімічного акумулятора є маховикові накопичувачі енергії, які мають суттєві переваги. Такими перевагами є їх потенційно величезна ємність. До одного з недоліків маховикових накопичувачів відноситься наявність гіроскопічного моменту, який призводить до погіршення керуваності транспортним засобом. Автори роботи в своїй розробці маховичного накопичувача усунули ряд недоліків, але для використання накопичувача необхідно розробити алгоритм роботи і математичну модель. Наведено математичну модель електричних і механічних процесів в авторській електромеханічній системі накопичувача енергії. Показано, що струми заряду і розряду накопичувача експоненціально змінюються в часі, що слід враховувати під час розробки конкретної реалізації драйверів для двигунів накопичувача. Розроблено алгоритм роботи запропонованої електромеханічної системи накопичення енергії в режимах накопичення і відбору енергії. Відзначено, що за наявності на транспортному засобі електромеханічної трансмісії переваги такого накопичувача ще більш зростають. Авторами в подальшому передбачено розробку нової електромеханічної трансмісії, яку надалі планують об'єднати з розробленим накопичувачем на базі одного транспортного засобу. Напрямок подальших досліджень: розширення і уточнення алгоритму роботи накопичувача, з метою врахування типів зарядного пристрою, джерела енергії, наявності акумуляторів на борту автомобіля, залежно від характеристик транспортного засобу, дорожніх умов, якостей водія, погодних умов і т. п.

Шифр НБУВ: Ж101869

5.О.1130. Моделювання оптимальних слідкуючих систем електромобіля за витратою електроенергії / Р. М. Модла, О. С. Вітер, В. В. Винниченко // Automation, Measuring and Management. — 2021. — 3, № 1. — С. 57-62. — Бібліогр.: 4 назв. — укр.

Досліджено енергозберігаючі системи управління силовими агрегатами сучасного електромобіля. Розроблено математичні моделі оптимізації споживання потужності в середовищі MATLAB.

Шифр НБУВ: Ж101865

5.О.1131. Моделювання оптимального руху електромобіля з асинхронним електроприводом на схилах і підйомах дороги / В. В. Горенюк // Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5. — С. 43-49. — Бібліогр.: 3 назв. — укр.

Виконано моделювання руху електромобіля з асинхронним електроприводом на схилах та підйомах, виконуючи оптимізацію за критерієм мінімуму електричних втрат, використовуючи синтезовані авторами моделі, основою яких є математична модель кривої намагнічування, яку представлено оберненим гіперболічним синусом та варіаційним варіантом методу невизначених множників Лагранжа. Проведено моделювання, виконане для трьох варіантів умов проходження заданої відстані за виділений час, проце-

сів руху електромобіля на спуск та підйом різних ступенів нахилу з порівнянням до умов руху горизонтальною ділянкою. Одержані результати проаналізовано та виявлено, що як і для горизонтального руху, моделювання якого проводились також і в попередніх роботах автора, закон керування, представлений одержаною математичною моделлю оптимального руху, забезпечуватиме оптимізацію енергоспоживання приводом електромобіля заряду акумуляторних батарей в умовах руху на спуск та підйом. Моделювання та їх аналіз підтверджують теоретичні викладення і ефективність оптимізації руху одержаних математичних моделей також і для руху відрізками дороги на спуск та підйом.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.О.1132. Поліпшення показників повороткості та стійкості руху зчленованого міського автобуса особливо великого класу: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.02 / С. М. Мисько; Національний транспортний університет. — Київ, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено вирішенню науково-технічної задачі щодо питання маневреності і стійкості руху зчленованого автобуса (надалі автопоїзда) з урахуванням можливого прикладання тягового зусилля до різних його вісей, а також перерозподілу навантажень на борти і осі автобуса і причіпної секції за різних варіантів їх завантаження пасажирами. За результатами теоретичних досліджень на математичних моделях різного ступеня складності було доведено вплив варіанта прикладання тягового зусилля або на другій осі автобуса, або на осі причіпної секції на параметри повороткості та складання автопоїзда. Удосконалено двоколійну плоску математичну модель руху автопоїзда до просторової, з урахуванням вертикальних коливань коліс усіх його осей. Це надало можливість врахувати зміну вертикальних навантажень зі зміною бічних сил відведення і їх вплив на зміну повороткості автопоїзда. За результатами проведених експериментальних досліджень встановлено, що запропонована просторова математична модель відповідає характеру руху реального автопоїзда.

Шифр НБУВ: РА446115

5.О.1133. Поліпшення тягово-швидкісних властивостей і паливної економічності транспортних засобів, що працюють на газогенераторному паливі: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.02 / А. І. Криворот; Національний транспортний університет. — Київ, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Вирішено науково-практичну задачу поліпшення тягово-швидкісних властивостей і паливної економічності транспортних засобів, двигунів яких працюють на газогенераторному паливі. Розглянуто питання щодо переведення двигунів внутрішнього згоряння (як стаціонарних, так і транспортних) на генераторні гази, що надасть змогу значно зменшити забруднення атмосфери відпрацьованими газами (менші викиди і безпечніший їх склад). Досліджено та встановлено, що кількість одержаного газу в газогенераторах, його питомий вихід, компонентний склад та теплота згоряння безпосередньо пов'язані із видом вхідної сировини. Обґрунтовано використання деревини як біомаси для генерації горючого газу у газогенератор з низхідним потоком. Визначено показники роботи двигунів на бензині та генераторному газі та обґрунтовано можливі напрями підвищення показників тягово-швидкісних властивостей автомобілів, що працюють на ГПП. Визначено раціональні передаточні відношення трансмісії автомобілів, що працюють на ГПП. Показано, що кращі значення показників тягово-швидкісних властивостей і паливної економічності досягаються за умови, що передаточні відношення коробки передач визначено за методикою А. А. Токарева. При цьому збереження трансмісії автобуса без змін значно погіршує як показники тягово-швидкісних властивостей, так і паливної економічності. Надано рекомендації щодо поліпшення тягово-швидкісних властивостей автомобілів, що працюють на газогенераторному паливі.

Шифр НБУВ: РА446133

5.О.1134. Принципи моніторингу та керування у мережі зарядних станцій електричних автомобілів / Я. С. Парамуд, Т. Є. Рак, М. В. Торський // Computer Systems and Networks. — 2020. — 2, № 1. — С. 59-67. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Досліджено принципи побудови, моніторингу, керування та організацію безпеки у мережі зарядних станцій електричних автомобілів. Запропоновано використання елементів сучасних клієнт-серверних технологій та елементів кіберфізичних систем (КФС) у таких мережах. Розроблено базову структуру КФС керування мережею зарядних станцій. Розроблено та досліджено серверні та клієнтські засоби мережі. Наведено структурні та функціональні рішення серверної та клієнтської частин. Проаналізовано потенційні вразливості мережі до кібератак. Запропоновано використання у мережі ефективних засобів захисту від кібератак.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.О.1135. Спеціальні транспортні засоби для забезпечення робіт із розмінування та перевезення вибухонебезпечних предметів: довідник / упоряд.: М. Г. Вербенський, В. О. Криволапчук, М. П. Будзінський, В. П. Бакал, О. В. Диких, М. В. Кисіль, В. І. Приходько, А. Я. Каліновський; Державний науково-дослідний інститут Міністерства внутрішніх справ України. — Київ: Людмила, 2021. — 104 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 100-103. — укр.

Досліджено теоретичні та практичні питання використання, розроблення та виготовлення спеціальних транспортних засобів для забезпечення робіт із розмінування та перевезення вибухонебезпечних предметів до місць їх знищення. Розкрито особливості правового регулювання перевезення небезпечних вантажів, вибухових речовин, засобів підризу та вибухонебезпечних предметів автомобільним транспортом. Подано інформацію про оперативні-піротехнічні машини, піротехнічні машини легкого та важкого типу, оперативні-піротехнічні водолазні машини. Висвітлено зарубіжний досвід використання спеціального транспорту для забезпечення робіт із розмінування.

Шифр НБУВ: ВА855326

5.O.1136. Development of electric vehicle (EV)-bus chassis with reverse engineering method using static analysis / Nazaruddin, M. Adhitya, D. A. Sumarsono, G. Heryana, R. Siregar, S. Prasetya, F. Zainuri // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/7. — С. 15-22. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

This research aims to simulate structural steel 400 (SS400) material as an alternative material for the electric bus's chassis structure. The kind of the material is low carbon steel. The SS400 material is produced from one of the largest steel mills in Indonesia, considered a local material. The local material used to increase the total domestic content in electric cars in Indonesia could be improved. Generally, the reverse engineering method of the R260 ladder frame type chassis is used to increase the local content in electric vehicles. However, this research used a ladder frame of type SS400 from local material to fulfill the local content of vehicle (EV)-bus chassis with the reverse engineering method. After the model was successfully created using the finite element software, statics analysis was carried out using the von Mises stress and the simulation results' deflection. The meshing process of the chassis structure is carried out in such a way as to assume global contact. Loading was evenly carried out over the two main beam ladder frames totaling 14,200 kg. The elasticity modulus and tensile strength values used for the material are 190 GPa and 480 MPa. Furthermore, the support was placed in the mounting position of the front and rear wheel leaf springs at a front, rear overhang, and wheelbase distance of 2,380 mm, 3,290 mm, and 6,000 mm. The resulting approach was carried out using a beam model with a two-overhang beam model. The simulation results showed that type SS400 from the local material obtained a maximum von Mises stress value of 75,8 MPa, deflection of 2,568 mm, and the lowest safety factor of 3.2. Meanwhile, through theoretical calculations, the obtained stress occurred in 72,33 MPa and deflection of 2,594. There is no significant difference between simulation results and theoretical results.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.O.1137. Fuzzy controller, designed by reinforcement learning, for vehicle traction system application / L. I. Demkin, A. O. Lozinsky, V. V. Vantsevich, D. J. Gorsich, V. V. Lytvyn, S. R. Klos, M. D. Letherwood // Math. Modeling and Computing. — 2021. — 8, № 2. — С. 168-183. — Бібліогр.: 29 назв. — англ.

Запропоновано нечіткий регулятор (НР), що налаштовується за методом навчання з підкріпленням. Розроблений алгоритм використовує теорію нечіткої логіки та методи навчання з підкріпленням для підбору параметрів функцій належності НР. Крім цього, імплементовано нечіткий задавач інтенсивності вхідного сигналу (сигналу завдання) НР. Нечіткий задавач інтенсивності змінює вхідний сигнал регулятора, враховуючи оригінальне значення вхідного сигналу та тип зовнішніх збурень у системі. Таким чином, розроблена система керування з НР налаштованим за допомогою методу навчання з підкріпленням забезпечує стабільну, оптимальну та безпечну роботу системи, та враховує зовнішні збурення в системі. Для перевірки роботи запропонованого методу керування, його було синтезовано до математичної моделі колісного модуля електроавтомобіля, щоб покращити антибуксувальну систему транспортного засобу. Ефективність розробленої системи керування на базі НР підтверджено результатами імітаційного моделювання.

Шифр НБУВ: Ж43974

5.O.1138. Optimization of temperature measurement on the bus drum brake as a basis for developing brake fault signals / R. Siregar, M. Adhitya, D. A. Sumarsono, Nazaruddin, G. Heryana, S. Prasetya, F. Zainuri // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/1. — С. 13-19. — Бібліогр.: 23 назв. — англ.

Brake failure is always possible due to several factors that are difficult to control, such as a slight leak in the brake hose due to an impact or a rat bite. In the latest research, the development of a brake performance detection tool has been started, but how to detect a brake temperature more efficiently on the brakes of large vehicles has not been specified. Given the significant impact of losses due to brake failure and accidents that are still occurring, this research plays an important role. It must be completed immediately so that accident cases can be reduced. The object of this research is where the position of the maximum measure brake temperature is more practical? What sensor is optimal in detecting a brake temperature? The research method is carried out in a systematic stage

that ends with an experimental method. This study indicates that the maximum temperature is relative to the entire friction area between the canvas and the drum brake. The most efficient sensor placement is in the hole in the drum brake cover so that installation is more practical and the brakes are not disturbed by the sensor's presence. The optimal sensor is a thermocouple sensor because it is more stable to vibrations and more resistant to mud disturbances than infrared sensors. When using a thermocouple sensor, the temperature detection results must be corrected. The correction factor can be made with the equation $y = 10,3670 + 1,3205x + 0,0003x^2$, where y is the actual temperature displayed, and x is the input temperature from the thermocouple sensor's initial detection. Accurate brake temperature detection results will be developed as a signal for detecting brake faults in real-time to avoid brake failure. Finally, the safety of public transportation can be improved.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.O.1139. Theoretical elements of energy modular layout of automobile system / L. Petrov, T. Borisenko, I. Kishianus, Y. Petrik // Пр. Одес. політехн. ун-ту. — 2021. — Вип. 1. — С. 13-26. — Бібліогр.: 12 назв. — англ.

Наведено фізико-математичну модель енергомодульної компоновки транспортного засобу. Розглянуто методику моделювання руху автомобільної системи (АС) із головними зв'язками на основі рівнянь Лагранжа. У ході проектування АС запропоновано дослідження її обґрунтування взаємодії рухомих платформ у складі безпосередньої АС. Така АС тісно пов'язана з механічною та технологічною її підсистемами, які використовуються в роботі шляхом їх взаємодії. Для опису АС використано математичні залежності, які узгоджують безпосередньо параметри, які впливають на виконавчі органи АС. Такий підхід надає можливість представити модель АС як сукупність двох платформ, силових факторів і механічних зв'язків, що забезпечує їх поєднання в одному робочому процесі. Складено рівняння та проведено розрахунки для змінення кінетичної енергії за різних режимів руху АС. Мета дослідження — вдосконалення технології переміщення АС шляхом використання в ній сукупності двох рухомих платформ. Наукова та практична значущість роботи полягає в тому, що вперше запропоновано технологію, в якій для переміщення АС використано енергію взаємодії двох платформ. Методологія дослідження — встановити математичний зв'язок узагальненої сили з динамікою взаємодії платформ, які відповідають за рух АС. Результат — розроблено геометрію роботи взаємодії платформ у циклі демпфування взаємодіючих платформ.

Шифр НБУВ: Ж69121

Деталі, вузли, агрегати автомобілів

5.O.1140. Метод техніко-технологічного аналізу автомобілів з урахуванням еволюції їх конструктивних параметрів / І. В. Хмельов, О. П. Процик, І. В. Даниленко // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 70-74. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.O.1141. Трансмісії мобільних машин: навч. посіб. / Г. В. Шкарівський; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: Ячминський О. В., 2021. — 437 с.: рис., табл. — (Навчальні видання). — Бібліогр.: с. 417-437. — укр.

Вивчено загальні конструкції та основи функціонування трансмісій мобільних машин. Наведено основні відомості про загальні схеми трансмісій мобільних машин, особливості конструкції, принципи дії, основні несправності агрегатів трансмісій, методи їх усунення та основні операції технічного обслуговування.

Шифр НБУВ: ВА853193

5.O.1142. Design and implementation of automated system for measuring car battery capacity / M. Suchanovsky, J. Molnar, O. Slavko // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 4. — С. 51-59. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

Розроблено апаратне забезпечення автоматизованої системи вимірювання параметрів автомобільного акумулятора з наступною апроксимацією її ємності та інших параметрів, необхідних для визначення його стану. Наведено результати дослідження автомобільних акумуляторів та вимірювальних приладів для визначення їх параметрів з метою винайдення доцільних програмних рішень при розробці автоматизованої вимірювальної системи для визначення ємності автомобільного акумулятора. У роботі запропоновано одну з можливостей з розробки автоматизованої системи для вимірювання ємності автомобільного акумулятора на основі мікроконтролерної системи з використанням методів створення прототипів, проектування, моделювання та тестування. Описано увесь процес розробки, починаючи з комп'ютерного проектування запропонованого пристрою, вибору елементів для модулю апаратного забезпечення, створення прототипу з використанням спеціалізованих плат для розробки та відповідних інструментів, розробки алгоритму роботи програмного забезпечення та реалізації відповідного прикладного програмного забезпечення з підсумковою верифікацією отриманих результатів. Запропоновано апаратні рішення для автоматизованої системи вимірювання ємності автомо-

більшого акумулятора. Концепція проектування полягає у виборі основних елементів апарату забезпечення, що імплементуються у загальний функціональний блок. Надалі було реалізовано рішення щодо програмного забезпечення. Запропонований варіант ініціюється програмно з вимірювань параметрів акумулятора, після чого виконуються обчислення внутрішніх опорів на основі вимірних параметрів та апроксимація ємності на основі визначеного очікуваного строку роботи. Як фінальний результат, одержується веб-сторінка з відповідною інформацією. Запропонований експериментальний зразок може практично використовуватись для автоматичних вимірювань ємності автомобільного акумулятора, а також може слугувати як зразок віддаленого вимірювального пристрою.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.0.1143. Designing an improved structure of the tool for repairing the brake pipe connectors in vehicles / S. Gnitko, Ie. Vasyliiev, S. Popov // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/1. — С. 20-26. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

This paper addresses the issue of difficulties in servicing the brake pipe connectors for passenger cars, the service life of which exceeds 8 — 10 years, which is associated with the deteriorated loosening of connectors. The existing ways to loosen the connectors of brake pipes have been investigated, especially those whose dismantling is complicated due to the corrosion and contamination of mated surfaces as a result of their wetting when driving a car. A conventional structure of the connector has been analyzed, which is installed in that place of the car that is the most unprotected from moisture and dirt — on the brake cylinder. The conditions that do not contribute to its failure-free loosening have been examined. The design of a specialized split clamping ring wrench has been considered, which can transmit the greatest value of the torque to the connector when loosening it; sometimes, however, its predefined value would not suffice. A computer-based finite-element simulation was employed to derive the models of the deformation state for the node «connector — wrench». Based on the analysis of the models of different deformation state of a specialized split clamping ring wrench, the required profile of the geometrically balanced locked hexagonal profile of the wrench was defined. The analysis of the efficiency of the tightening and loosening level is determined by comparing the numerical values of the torque, which is applied to the connectors of the brake pipes. The torque values are measured by a specially devised technique. The introduction of the developed measurement technique makes it possible to compare the efficiency of wrenches of different designs by analyzing the maximum values of torques, which the wrenches can transmit to the connectors. Taking into consideration the identified shortcomings in the structure of the brake pipe connectors, the shape of the connector has been designed that is free from the specified drawbacks. The new structure provides for the possibility of using a conventional carob wrench for loosening when the mated surfaces are exposed to contamination and corrosion.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.0.1144. Theoretical researches of a car wheel with a traction compensator / L. Petrov, Yu. Petryk // Пр. Одес. політехн. ун-ту. — 2021. — Вип. 1. — С. 27-37. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Робочий процес кочення колісного рушія супроводжується навантаженням колісного рушія силою гравітаційного навантаження, що призводить до стискання та розтягування шини у разі її деформації. Розглянуто питання дослідження механічної системи автомобільне колесо — пружинний компенсатор тягового зусилля (МС АК ПК ТЗ), з застосуванням теореми про зміну кінетичної енергії цієї системи, загального рівняння динаміки, а також рівняння Лагранжа другого роду. Мета дослідження — вдосконалення конструкторсько-технологічної схеми кочення колісного рушія, перетворення енергії підведеної до колісного рушія в обертальний рух колісно-пружної компенсатора (КПК) ТЗ, який є допоміжним фактором до цієї технології. Наукова та практична значущість роботи полягає в тому, що вперше запропоновано технологію, згідно з якою під час обертання колісного рушія введено частку енергії обертального руху МС АК ПК ТЗ, яка надає можливість значно підвищити ТЗ колісного рушія. Методологія дослідження — встановити математичний зв'язок силою, яку створює «автомобільний КПК ТЗ», із додатковим шляхом, який проходить колесо. Результатом є розроблена геометрія роботи колісного рушія у циклі демпфування «автомобільним КПК ТЗ» провалу опорної поверхні. Цінність проведеного дослідження, результати роботи надають змогу зробити внесок у галузь автомобільного виробництва. Запропоновано модель для підвищення тягових можливостей транспортного засобу.

Шифр НБУВ: Ж69121

Технічна експлуатація та ремонт автомобілів

5.0.1145. Ефективність використання водню у сумішах із стисненим природним газом на автомобільних двигунах / В. М. Мельник, Ф. В. Козак, М. М. Гнип, Д. В. Лісафін

Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 2. — С. 98-105. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Одним із важливих аспектів застосування водню в еквівалентному паливі є економічна ефективність. У розрахунках економічної ефективності використання водню як добавки до стисненого природного газу, необхідною технічною умовою є забезпечення однакової теплотворної здатності еквівалентного палива у порівнянні з товарним природним газом. Для вирішення поставленого завдання одержано залежність зміни ціни природного газу від нижчої теплоти згоряння, розраховано зміну витрати еквівалентного палива з рівняння балансу теплоти, яка міститься в стисненому природному газі та еквівалентному паливі. Залежно від приросту нижчої теплоти згоряння за додавання водню одержано значення теплоти згоряння стисненого газу, який можна використати у сумішах з воднем. Отже, для прийнятих цін на стиснений природний газ і водень та за умови однакової теплотворної здатності еквівалентного палива і стисненого природного газу з проведених розрахунків з'ясовано, що зі збільшенням процентного масового вмісту водню в паливних сумішах природного газу і водню досягається збільшення економічної ефективності. Це відбувається за рахунок використання в паливних сумішах природного газу з низькою теплотворною здатністю, а отже, і низької вартості. Як варіант це може бути біогаз. За застосування добавок водню до стисненого природного газу з низькою теплотворною здатністю в кількості до 70 % масових часток можна досягнути зниження вартості природного газу до 12,5 грн. на кілограм. Такий ефект від використання добавок водню до природного газу вказує на перспективність даного напрямку використання водню та доцільність подальших досліджень.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.0.1146. Моделі, методи та інформаційна технологія підвищення надійності об'єкта техногенної небезпеки: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / Г. А. Завгородня; Тернопільський національний економічний університет. — Тернопіль, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено розробці моделей і методів зниження ризику виникнення техногенних аварій шляхом створення інформаційної технології, що надає змогу підвищити надійність автомобільних газозаправних станцій (АГЗС) та ефективність управління наслідками техногенних аварій. Проведено аналіз моделей управління ризиком виникнення аварій на АГЗС. Запропоновано метод оцінки імовірності виникнення аварії на АГЗС із застосуванням «дерева відмов» для аналізу територіального, індивідуального та соціального ризиків. Удосконалено модель функціонування АГЗС на основі використання сценаріїв аварійних ситуацій, що надає змогу оцінити імовірність відмови інформаційної системи та підвищити її надійність. Модифіковано метод оцінки соціального ризику із застосуванням нейромереж. Уперше запропоновано метод подання знань про оцінку ризику виникнення техногенних аварій, який надає змогу виконувати обчислення на основі багатозначної логіки для обробки знань, що містять елементи невизначеності. Розроблено інформаційну технологію, що реалізує представлені моделі та методи, яка використовується для реалізації середовища експериментальних досліджень. Наведено рекомендації з використання запропонованих методів, які представляють собою обґрунтовані заходи, засновані на результатах оцінок ризику.

Шифр НБУВ: РА446648

5.0.1147. System for parking place reservation / I. Lahun, V. Vysotska, O. Bilianska // Automation, Measuring and Management. — 2021. — 3, № 1. — С. 1-7. — Бібліогр.: 8 назв. — англ.

Описано реалізацію автоматизованого рішення для бронювання місця на парковці. Наведено архітектуру системи та основні алгоритми робочого процесу. Описано технології, що використовуються при розробці, і вибір їх обґрунтовано. Наведено результати роботи з детальним описом. Практичне значення одержаних результатів: розроблена система бронювання місць на парковці може бути впроваджена на реальних об'єктах як самостійно, так і як частина великих інтегрованих систем.

Шифр НБУВ: Ж101865

Автотракторні двигуни

5.0.1148. Вплив промислового автомобільного транспорту на навколишнє середовище / О. М. Терент'єв, М. І. Сергієнко, В. Г. Смоляр // Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 3. — С. 85-91. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Розглянуто вплив промислового автомобільного транспорту на навколишнє середовище, а саме: викидів забруднюючих речовин у атмосферу залежно від виду палива та їх негативного впливу на здоров'я людини. Різне зростання парку автомобілів спричиняє значну шкоду у вигляді небезпечних викидів із систем згоряння двигунів, з якими не справляються штатні системи очищення автомобіля. Становище погіршується ще й тим, що автомобільні викиди концентруються у приземному шарі повітря і саме в зоні дихання людини. До нинішнього часу застосовується низькоякісний бензин, який забруднює довкілля. У вихлопних газах міститься значна кількість CO₂, сажі, тощо. У відпрацьованих газах, що їх викидають автомобілі, виявлено близько 280 шкідливих речовин,

серед яких особливо небезпечно становлять канцерогенні бензопірені, оксиди азоту, свинець, ртуть, альдегіди, оксиди вуглецю, сажа, вуглеводні тощо. Проведено аналіз існуючих та перспективних видів палива і зниження техногенного впливу автомобільного транспорту на навколишнє середовище в Україні.

Шифр НБУВ: Ж22833

5.О.1149. Оцінювання потенціалу мікроорганізмів до біодеструкції моторних палив з різними характеристиками / І. О. Шкільнюк, С. В. Бойченко, С. Й. Шаманський, О. О. Вовк // *Енергетика: економіка, технології, екологія*. — 2021. — № 1. — С. 125-131. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Транспортна галузь характеризується значним впливом на довкілля відходами своєї діяльності, зокрема моторних палив. Найбільш масовими забруднювачами ґрунтів та водойм, особливо міських, є вуглеводні, особливо токсичні ароматичні вуглеводні. Присутність цих токсикантів погіршує екологію та негативно впливає на життя та здоров'я живих організмів. Тому характеристика впливу моторних палив на життєдіяльність мікроорганізмів з біодеструкційним потенціалом важлива для керування знешкодження відходів транспортної інфраструктури. У роботі розглянуто можливість використання різних мікроорганізмів для очищення ґрунтів і водойм від забруднення моторними паливами з різними характеристиками шляхом біодеструкції. Досліджено також біодеструкційний потенціал автентичних для довкілля мікроорганізмів та відновлювальних процедур у випадку промислового забруднення довкілля нафтопродуктами. Дану працю підготовлено у межах виконання проекту «Експериментально-аналітичні засади гарантування безпеки людини та суспільства удосконаленням технологій поводження з відходами у техносфері» за підтримки Національного фонду досліджень України у межах грантового проекту № 2020.01/0242.

Шифр НБУВ: Ж22833

Див. також: 5.О.1120, 5.О.1133

Автомобільні перевезення

5.О.1150. Класифікація ризиків під час вантажних перевезень автомобільним транспортом / Н. В. Тарельник // Вісн. Вінницького політехнічного інституту. — 2021. — № 4. — С. 92-98. — Бібліогр.: 12 назв. — укр.

Проаналізовано сучасний стан вантажних перевезень автомобільним транспортом. Показано, що сфера автомобільного транспорту є складною техногенною системою, діяльність якої супроводжується різного роду ризиками, які загрожують діяльності логістичних компаній. Доведено, що на сьогоднішній день існують розходження у трактуванні суті ризику, залишаються недостатньо обурговані методичні підходи до класифікації ризику, малодосліджені методичні підходи до визначення можливих втрат підприємств транспортної галузі. Обґрунтовано, що процес трансформації економічних відносин в Україні потребує поглиблення теоретичних і практичних доопрацювань щодо управління ризиками господарської діяльності. Огляд наукових робіт показав, що проблеми класифікації ризиків, які часто виникають під час вантажних перевезень автомобільним транспортом, практично не приділялось необхідної уваги дослідниками. Відсутність системного підходу до аналізу і класифікації ризиків при транспортних перевезеннях значно стримує діяльність страхових компаній по страхуванню вантажів у разі їх перевезень. Особливо це стосується перевезень автомобільним транспортом за постійної зміни логістики вибраних маршрутів, що залежить як від водія, так і від відповідної інфраструктури за наявності збільшення ризиків. Таким чином, виникає гостра необхідність в розробці системи класифікації ризиків при вантажних перевезеннях автомобільним транспортом. Сформульовано мету роботи, яка полягає у підвищенні економічної безпеки вантажних перевезень автомобільним транспортом і яка досягається за рахунок зацікавленості страхових компаній в організації страхового захисту власників як вантажу, так і автомобільного транспорту, що в свою чергу можна досягти шляхом дослідження сукупності і класифікації ризиків, які виникають під час перевезення. Розроблено класифікацію ризиків, що виникають під час вантажних перевезень автомобільним транспортом. Класифікація надає змогу проводити їх систематизацію, що в свою чергу надає можливість побудувати раціональну систему управління ризиками під час логістичної діяльності.

Шифр НБУВ: Ж68690

5.О.1151. Логістичні системи доставки специфічних вантажів: навч. посіб. для ЗВО / О. П. Коляда, В. З. Докуніхін; Університет «Україна». — Київ: Ун-т «Україна», 2021. — 530 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 525-530. — укр.

Наведено особливості перевезення швидкопсувних, небезпечних, довгомірних і великовагових вантажів у разі їх відправлення та прийому, вимоги до тари й упаковок. Розглянуто з позицій логістики технічний і технологічний аспекти системи транспортування, інформаційний потік за перевезення специфічних вантажів. Зазначено, що вирішення проблеми часових обмежень за перевезення швидкопсувних та інших вантажів здійснюється на основі методів теорії масового обслуговування. Розроблено рекомендації щодо забезпечення якості швидкопсувних вантажів під час дост-

авки від виробника до споживача. Висвітлено особливості перевезення специфічних вантажів у міжнародному сполученні. Увагу приділено питанню транспортного страхування.

Шифр НБУВ: ВА855199

5.О.1152. Формування пасажиропотоків у приміському сполученні на автомобільному транспорті: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.01 / А. А. Кочина; Харківський національний автомобільно-дорожній університет. — Харків, 2020. — 20 с.: рис. — укр.

Визначено взаємозв'язок між відстанню до міста та інтенсивністю руху громадського транспорту та характеристик населених пунктів. Одержано закономірності просторового розташування інфраструктури громадського транспорту в приміському сполученні (ПС), які є подовженням закономірностей на території міста з різною чисельністю населення, що є підґрунтям для визначення закономірностей просторового розподілу відстані переміщень в ПС. Розроблено методику розрахунку матриць пасажирських кореспонденцій в ПС на основі цих закономірностей, що надало змогу одержати найбільш ймовірні стани матриці кореспонденцій за рахунок їх відповідності фактичному розподілу відстані пересувань. Розроблено методику визначення попиту на перевезення громадським транспортом для удосконалення організації пасажирських перевезень у ПС з боку транспортних підприємств, управлінь, науково-дослідних організацій.

Шифр НБУВ: РА445484

Див. також: 5.О.1135

Водний транспорт

5.О.1153. Експериментально-теоретичне обґрунтування використання гідротехнічних огорожувальних споруд неповного вертикального профілю: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01 / Р. В. Синиця; Одеська державна академія будівництва та архітектури. — Одеса, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Досліджено процес гасіння висот стоячих хвиль та хвиль, що руйнуються конструкціями огорожувальних гідротехнічних споруд неповного вертикального профілю (КОГСНВП). Вивчено та розвинуто теоретичні основи, створено практичні методи визначення величини гасіння стоячих хвиль і хвиль, що руйнуються КОГСНВП. Використано методи оптимального планування експериментів і застосування багатofакторного математичного моделювання властивостей гасіння хвиль КОГСНВП, за переливу хвиль через верхню будову огорожувальних споруд на акваторію, що захищається. Проведено експериментальні дослідження на фізичних моделях КОГСНВП в лабораторній установці, яку було призначено для визначення величини гасіння хвиль. Одержано результати, для обробки яких використано спеціалізовані і прикладні комп'ютерні програми, обробку емпіричних було здійснено за апробованими методами математичної статистики. Розроблено нові методи, призначені для визначення величин гасіння стоячих хвиль, а також хвиль, що руйнуються, КОГСНВП за переливу хвиль через верхні будови на акваторії, що захищаються. Використано результати під час розрахунків та проектування ряду об'єктів: розрахункового обґрунтування і проектування конструкцій гідротехнічних споруд для захисту від затоплення морськими хвилями території заводу за адресом: м. Одеса, вул. Чорноморського Козацтва, 72, розрахункового обґрунтування нового будівництва яхт-клубу з рятувальною станцією, місцями для відпочинку, занять спортом і закладом громадського харчування, розташованим за адресою: м. Одеса, Французький бульвар 1/3, результати досліджень застосовано у навчальному процесі Одеської державної академії будівництва та архітектури.

Шифр НБУВ: РА446930

5.О.1154. Інноваційні підходи до розвитку компетентнісних якостей фахівців в умовах професійного становлення: тези V Міжнарод. наук.-практ. конф. (28 — 29 черв. 2021 р.) / Національний університет «Одеська морська академія», Вище військово-морське училище імені Ніколи Вапцарова, Інститут професійно-технічної освіти, Національна академія педагогічних наук України, Національна академія Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького, Литовська морська академія, Університет Бейкоз, Херсонська державна морська академія, Академія наук Молдови, Інститут електронної інженерії та нанотехнологій імені Д. Гіцу Академії наук Молдови, Інститут кримінального права та кримінології, Національне агентство з досліджень та розробок, Хмельницький національний університет, Національний університет «Львівська політехніка», Ізмаїльський державний гуманітарний університет, Академія Державної пенітенціарної служби, Національний університет «Одеська морська академія», Тараклійський державний університет імені Григорія Памблака, Комратський державний університет, Міжрегіональна Академія управління персоналом, Національний університет «Одеська морська академія». — Запоріжжя: Тандем, 2021. — 444 с.: рис., табл. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Досліджено формування екологічної компетентності у морських закладах вищої освіти. Увагу приділено формуванню професій-

них навичок суднових механіків з використанням можливостей дистанційної форми навчання у морських закладах освіти. Розглянуто інформаційну систему моніторингу фізіологічного стану та місця перебування екіпажу на морському судні. Оцінено достовірність подання бази даних судоводів в інтегрованій системі ходового містка. Розкрито досягнення професійної компетентності за умов навчального підходу «освіта, технології та саморозвиток». Досліджено деякі особливості дистанційних лекцій з технічних дисциплін. Висвітлено застосування опорних конспектів під час навчання майбутніх фахівців річкового та морського транспорту. Охарактеризовано міждисциплінарні зв'язки у професійній підготовці майбутніх фахівців морського транспорту.

Шифр НБУВ: ВА853986

5.0.1155. Розрахункові моделі конструкцій будівель та споруд при динамічних впливах: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01 / Д. І. Якушев; Одеська державна академія будівництва та архітектури. — Одеса, 2020. — 23 с.: рис., табл. — укр.

Створено розрахункові моделі та методики визначення несучої здатності будівель та причальних споруд за динамічних впливів. Зазначено, що теоретичні дослідження виконувалися з використанням числових методів із застосуванням програмного забезпечення, що реалізує метод скінченних елементів (МСЕ) моделювання, експериментальні дослідження проводилися з використанням розробленого комплексу записуючого устаткування. Для теоретичних, експериментальних лабораторних і натурних досліджень, а також обробки одержаних результатів, використовувалися як спеціалізовані, так і прикладні комп'ютерні програми. Розроблено методику експрес-оцінки технічного стану причальних споруд естакадного типу за результатами динамічних випробувань, запропоновано алгоритми розрахунку причальних споруд на сейсмічні впливи за лінійною спектральною методикою з використанням програмних комплексів, що реалізує МСЕ моделювання. Результати роботи впроваджено у навчальний процес Одеської державної академії будівництва та архітектури при підготовці спеціалістів та магістрів, у практику будівельних організацій. Результати досліджень використано під час розробки державних будівельних норм ДБН В.1.1-12-2014 «Будівництво в сейсмічних районі України» та ДБН В.2.1-10: 2018 «Основи і фундаменти будівель та споруд».

Шифр НБУВ: РА446928

5.0.1156. Формування організаційної культури судоводів у процесі вивчення технічних дисциплін в системі неперервної освіти: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / А. І. Гайдаржи; Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова. — Київ, 2020. — 22 с.: рис., табл. — укр.

Представлено комплексний теоретичний аналіз проблеми формування організаційної культури судоводів, окреслено концептуальні підходи та принципи до її формування. Розкрито особливості діяльності судоводів, її суть і зміст, визначено структурні компоненти організаційної культури. Окреслено специфіку підготовки судоводів у системі неперервної освіти. Уточнено зміст основних термінологічних понять дослідження та подано авторське визначення сполучення «організаційна культура судоводів». Розглянуто навчально-методичний інструментарій формування організаційної культури судоводів. Розроблено поетапну методику формування організаційної культури судоводів, представлено технології формування цієї якості судоводів. Визначено її обґрунтовано шляхи та умови ефективного формування організаційної культури судоводів. Доведено ефективність спроектованої методики формування організаційної культури судоводів. Подано відомості про експериментальні бази й основні етапи педагогічного експерименту, узагальнено та інтерпретовано його результати.

Шифр НБУВ: РА445893

5.0.1157. Engaging future ship engineers in distance STEM education / O. Yu. Kononova, A. Yu. Yurzenko // Інформ. технології в освіті: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 4. — С. 22-31. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

Дослідження узагальнює сучасні підходи до STEM-навчання для майбутніх суднових механіків: проблемно-орієнтоване навчання, нестандартні або типові конструкції та проблеми, інтеграція предметів STEM, упровадження інновацій у методи навчання щодо кожного предмета, багатопрофільний підхід до STEM-освіти, що передбачає інтегративне середовище для викладання предметів STEM. Підкреслено, що в епоху індустріалізації грамотність і трудові навички були важливими, але в постіндустріальну епоху на перший план вийшли технологічні аспекти розвитку молоді. Також визначено, що, пробуджуючи творчий підхід, зацікавленість до всебічного сприйняття предмета дослідження, критичного мислення, вчителі STEM надають студентам не просто знання — вони також надають їм навички, зацікавленість до знань і роботи, бажання занурюватися в саморозвиток, любити сам процес навчання. У дослідженні наведено змістовні та структурні характеристики цілей STEM, приблизні результати навчання, зміст, підсумкове оцінювання, зони фокусування (вирішення проблемних ситуацій), методи проектування технологічної навчальної програми, передбачені методами STEM. У дослідженні описано практичний досвід залучення вчителів до створення STEM-проектів для суднових інженерів у дистанційній STEM-освіті. Зроблено висно-

вок, що неможливо переоцінити перспективу використання інформаційних технологій у процесі реалізації програм STEM. Також наголошено, що випускники закладів освіти, які активно використовують інформаційні технології в медицині, будівництві, хімії, фізиці, біотехнологіях та інших галузях науки, стають усе більш затребуваними.

Шифр НБУВ: Ж73466

Судна (флот). Судновиробництва

5.0.1158. Математичний апарат прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту в умовах експлуатації за технічним станом: колект. монографія / ред.: О. А. Дакі; Державний університет інфраструктури та технологій. — Київ: Інтерсервіс, 2021. — 249 с.: табл., рис. — Бібліогр. в кінці ст. — укр.

Роботу присвячено актуальним науковим дослідженням, які пов'язані з необхідністю визначення фактичного рівня надійності обладнання засобів річкового та морського транспорту в сучасних умовах експлуатації з метою науково-методичного забезпечення вирішення завдань продовження призначених термінів служби (ресурсів) як на теоретичному рівні, так і для обґрунтування практичних рекомендацій. Проведено аналіз експлуатації обладнання за технічним станом та науково-методичних підходів до прогнозування довговічності обладнання. Розроблено загальні положення щодо удосконалення моделей та методів прогнозування довговічності обладнання засобів річкового та морського транспорту під час експлуатації за технічним станом. Надано обґрунтування рекомендацій щодо використання моделей та методів прогнозування довговічності обладнання для вирішення завдань продовження призначених термінів служби.

Шифр НБУВ: ВА854388

5.0.1159. Морехідні якості суден: навч. посіб. / В. І. Прадюх, А. А. Капліна; Херсонська державна морська академія. — Херсон: ХДМА, 2021. — 107 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 102. — укр.

Досліджено морехідні якості суден. Описано особливості розрахунків посадки й остійності, які знадобляться майбутнім морякам у подальшій роботі в морській сфері. Зокрема, наведено приклади розрахунків посадки й остійності конкретного судна — багатоцільового суховантажного судна «Timber Navigation», описано основні його характеристики.

Шифр НБУВ: ВА855458

5.0.1160. Расчет рабочих процессов судового дизеля: учеб. пособие / С. И. Горб, А. Ю. Карпилов; Одесская морская академия, национальный университет. — Одесса: Феникс, 2021. — 87 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 85-86. — рус.

Викладено методику розрахунку робочих процесів дво- і чотиритактних дизелів з газотурбінним наддувом, яка надає змогу аналізувати експлуатаційні показники судових дизелів, оптимізувати конструктивні та регульовальні параметри дизелів, а також розраховувати обмежувальні характеристики дизелів за показниками теплової напруженості. Надано рекомендації щодо вибору вихідних даних для розрахунку. Представлено приклад розрахунку головного судового дизеля.

Шифр НБУВ: ВА853795

5.0.1161. Розробка способу урахування траєкторної похибки повороту судна при оцінці безпеки судноводіння: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.22.13 / Ю. В. Казак; Національний університет «Одеська морська академія». — Одеса, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Розглянуто векторні похибки управління і досліджено їх складові. Визначено залежність векторної похибки управління від суттєвих чинників. Встановлено, що векторна похибка управління є сумою кількох похибок. Виявлено механізм появи систематичної векторної похибки і показано, що час початку повороту судна залежить від обраної моделі його поворотності. Показано, що векторна похибка управління, крім систематичної складової, містить векторну похибку, яка виникає через похибки перекладки пера керма, а також векторну похибку, що виникає через похибки моментів часу початку повороту. Наведено дві процедури оцінки безпеки судноводіння, в яких характеристикою безпеки є ймовірність безпечної проводки судна за заданим стислим маршрутом. Для оцінки ймовірності безпечної проводки судна першою процедурою використовується двовимірна щільність розподілу векторної траєкторної похибки і поточний фрагмент безпечної області плавання. Простіше проводиться оцінка ймовірності безпечної проводки судна другою процедурою, яка використовує одновимірний розподіл ймовірностей бічного ухилення судна щодо програмної траєкторії руху. Для оперативної оцінки безпеки плавання судна запропоновано використовувати електронну карту району плавання, на яку наноситься поле точності. Після прогнозу повороту на електронну карту наноситься смуга руху судна, ширина якої визначається можливою траєкторною похибкою повороту. Інтегрована таким чином інформація надає змогу вибирати безпечний маршрут плавання.

Шифр НБУВ: РА446567

5.O.1162. Determining the elastic-plastic effective width of the free flange of a hull girder with the breaking of a wall / V. Sokov, L. Korostylov // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 1/7. — С. 32-40. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

This paper reports the dependences that have been derived to determine the effective width of a free flange in a dangerous cross-section of the wide-flange hull girder with the breaking of the wall/edges/axis at elastic-plastic deformation depending on the applied load for a perfectly plastic material without strengthening. Currently, there are no systematic dependences to determine the effective width of the free flange of girders of this type, except for certain cases. The technique is suitable for use for both purely elastic and elastic-plastic deformation. To calculate the stressed-strained state (SSS), a finite-element method (FEM) was used to solve the three-dimensional problem from the elasticity and plasticity theory. It has been shown that the node is exposed to simple loading. The reported results were derived within the framework of the deformation theory of plasticity. The largest ratio of external load to the boundary of fluidity is 0.9. The estimation scheme takes into consideration the most unfavorable working conditions of the examined node when the safest data are acquired. The dependences were built for the theoretical coefficient of concentration in a dangerous cross-section, which is used in the proposed procedure to determine the moment of transition from the elastic stage of deformation to elastic-plastic. When determining the effective width, the complex work of the flange and its deplanation was taken into consideration by defining the SSS components in the median plane. The feasibility of the idea of designing the SSS components on the inclined plane of a free flange has been proven. In this case, there is practically a (quasi) flat stressed state, suitable for the application of classical methods to determine the effective width. The proposed technique simplifies the calculations of the strength of the examined girder.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.O.1163. Improving the designing of marine tethered systems using the principles of Shipbuilding 4.0 / V. Blintsov, K. Trunin // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 1/13. — С. 35-48. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

This paper considers the issues and theoretical aspects related to improving the design of maritime tethered systems (MTSs) with flexible links (FLs) using underwater towed systems (UTSs) as an example. That allows them to be used in the early stages of design by implementing the principles of Shipbuilding 4.0 and BIM technologies. Such regimes have not previously been described by existing mathematical models (MMs). The expected result of the current study is a significant decrease in the cost of different resources. At the same time, the basic reliable results of design solutions could be obtained already in the early stages of design. The theoretical basis of the proposed method for improving the design of MTS with FL is the improved design concept (IDC) for MTS with FL while the tool base of the method is a special modeling complex (SMC). The use of IDC along with SMC at the research (pre-prototype) design phase reduces the number of MTS design stages. The proposed method to improve the design of MTS with FL, based on the MM that notates the dynamics of MTS FL and MTS with FL, makes it possible to investigate different modes of operation of almost all MTS classes. That allows devising the recommendations for predicting possible operational loads in order to design their elements. At the same time, there is an opportunity to improve the existing methods for calculating and designing MTS with FL with the required properties and parameters, and to bring them to the level of engineering application. The application of SMC at the pre-prototype design stage makes it possible to avoid the use of physical modeling of the operational regimes of MTS with FL associated with the full-scale testing on the high seas.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.O.1164. Navigation safety control system development through navigator action prediction by Data Mining means / P. Nosov, S. Zinchenko, A. Ben, Y. Prokopchuk, P. Mamenko, I. Popovych, V. Moiseienko, D. Kruglyj // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 2/9. — С. 55-68. — Бібліогр.: 34 назв. — англ.

Taking into account current trends in the development of ergatic maritime transport systems, the factors of the navigator's influence on vessel control processes were determined. Within the framework of the research hypothesis, to improve navigation safety, it is necessary to apply predictive data mining models and automated vessel control. The paper proposes a diagram of the ergatic vessel control system and a model for identifying the influence of the navigator «human factor» during navigation. Within the framework of the model based on the principles of navigator decision trees, prediction by data mining means is applied, taking into account the identifiers of the occurrence of a critical situation. Based on the prediction results, a method for optimal vessel control in critical situations was developed, which is triggered at the nodes of the navigator decision tree, which reduces the likelihood of a critical impact on vessel control. The proposed approaches were tested in the research laboratory «Development of decision support systems, ergatic and automated vessel control systems». The use of the Navi Trainer 5,000 naviga-

tion simulator (Wartsila Corporation, Finland) and simulation of the navigation safety control system for critical situations have confirmed its effectiveness. As a result of testing, it was determined that the activation of the system allowed reducing the likelihood of critical situations by 18 — 54 %. In 11 % of cases, the system switched the vessel control processes to automatic mode and, as a result, reduced the risk of emergencies. The use of automated data mining tools made it possible to neutralize the negative influence of the «human factor» of the navigator and to reduce the average maneuvering time during vessel navigation to 23 %.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.O.1165. Simulation of a floating bollard of a ship lock by the finite element method / Yong Zhang, I. Sydorenko, I. Prokopovych, S. Voronenko // Пр. Одес. політехн. ун-ту. — 2021. — Вип. 1. — С. 5-12. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

Одним з основних елементів швартового обладнання (ЕШО) шлюзу є плавучий боллард (ПБ). Вихід з ладу даного елемента ШО завжди призводить до великих складнощів в організації судопропуску в шлюзі, в частині розміщення судів у камері шлюзу та вимушеного виводу шлюзів із роботи для приведення ПБ у робочий стан. Тому, аналіз працездатності даного елемента, як на стадії проектування, так і під час експлуатації з урахуванням різних варіантів його навантаження за дії змінних зовнішніх умов, є актуальним завданням. Наведено результати дослідження однієї з конструкцій ПБ суднового шлюзу, що знаходиться в реальній експлуатації. Дослідження проведено за допомогою методу скінченних елементів, за якому проведено 3D моделювання розглянутого пристрою та аналіз його напружено деформованого стану (НДС) за різних варіантів навантаження, що враховують динаміку швартових операцій і погодні умови. Проведено порівняльний аналіз створеної скінченно-елементної моделі розглянутого пристрою з його спрощеною моделлю у вигляді пружної балкової системи з однорідним поперечним перерізом. Наведено графічну інтерпретацію результатів аналізу НДС розглянутого пристрою, за якого виявлено найбільш навантажені елементи конструкції. Виявлену локацію місць найбільш масштабного НДС запропоновано застосувати як теоретичну основу для розгортання датчиків системи попередження про стан навантаження ПБ суднового шлюзу.

Шифр НБУВ: Ж69121

Див. також: 5.O.1166

Устаткування суден

5.O.1166. Особливості визначення потужності допоміжно-аварійного електроприводу руху судна з комбінованою дизель-електричною силовою установкою / О. М. Рак, В. В. Бушер, О. В. Глазева // Електромех. і енергозберегаючі системи. — 2020. — № 4. — С. 8-16. — Бібліогр.: 15 назв. — укр.

Співставлено традиційну методику розрахунку параметрів електричного руху морських суден в допоміжно-аварійних режимах за малих швидкостей судна з іншою, спрощеною через те, що вона не потребує використання великої кількості діаграм для визначення опору руху судна. Але за спрощеною методикою для розглянутого прикладу — контейнеровозу місткістю 16 тис. контейнерів з потужністю головного двигуна 61 776 кВт, синхронною машинною потужністю до 6 МВт в режимі двигуна та трьома дизель-генераторами з електричною потужністю по 3187 кВт — одержано потужність на 39 % більше, що збігається з власним досвідом експлуатації судна в режимах з електричним рухом, навантаження дизель-генераторів в цьому режимі на судні близько до 70 %, що й одержано за розрахунками. Таким чином, при модернізації рушійної установки або при проектуванні нових суден доцільно порівняти результати двох розрахунків потужності дизель-генераторів на межі мінімально-стійких обертів головного двигуна та обрати більший з результатів. Порівняння питомого та абсолютних витрат палива, здійснених на базі відомих апроксимаційних поліномів для низько- і високошвидкісних дизелів при допоміжно-аварійному русі показує, що при русі від високошвидкісних дизель-генераторів МАК8М32С витрати палива зменшуються на 24 %, ніж при забезпеченні мінімально стійких обертів головного двигуна 12 RTFlex-96С компанії WARTSILA-SULZER. Тому використання електричного руху надає змогу зберегти моторесурс головного двигуна, зменшити витрати палива. Таке співвідношення спостерігається на більшості морських транспортних суден. А враховуючи, що дизель-генератори працюють майже з оптимальним навантаженням, а головний двигун — на холодному ходу, електричний рух забезпечує суттєве зменшення шкідливих викидів в атмосферу. Останнє дійсно і для судна, де синхронний двигун розташований позаду головного двигуна, хоча витрати палива в цьому випадку збільшуються на 32 %.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.O.1167. Solving a task of coordinated control over a ship automated electric power system under a changing load / V. Budashko, V. Shevchenko // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 2/2. — С. 54-70. — Бібліогр.: 45 назв. — англ.

This paper reports the synthesis of the main processes for the basic control over a complex technical vessel system. The issue related to the semantics of the description and the method for decomposing management tasks has been proposed to resolve in the context of the synthesis of the program to coordinate control over vessel technical systems and complexes with a sophisticated structure. An example of a five-unit ship's automated electric power system (SAEPS) for the predefined level of generated power, taking into consideration the efficiency criteria, was used to synthesize the algorithms that execute transitions from one level to another while taking into account the pre-emergency and emergency states of SAEPS. The organization of the sequential process of enabling/disabling generator units (GUs) implies developing a program for managing the coordinator's supervisor as part of a distributed two-level hierarchical structure of SAEPS control when the load changes. The sequence of operations to launch, synchronize, transfer the loading, and stop GU is based on the formation of GU optimal composition, the distribution of loads among GUs running in parallel, and the implementation of the program for optimizing the primary engine of the power plant. The reported principles for constructing GU composition control procedures based on the principle of «rigid and flexible» thresholds have made it possible to build a diagram of adjustment of the time delay in enabling GU dependent on the demanded power. It has been proven that the proposed technique improves the reliability of SAEPS operation as it eliminates possible emergency modes when false control combinations are assigned. Databases on the quantity of GUs, their technical condition, loading, fuel consumption, and environmental parameters have been built. The synthesis of control over a five-unit SAEPS has made it possible to determine the algorithmization procedure based on using an extended data array and simplify the functioning algorithm involved in the operations of choosing the structure for a five-unit SAEPS.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.O.1168. The synthesis of control system to synchronize ship generator assemblies / V. Budashko, V. Shevchenko // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 1/2. — С. 45-63. — Бібліогр.: 38 назв. — англ.

This paper considers the construction of principles and the synthesis of a system of effective control over the processes of synchronization of generator sets (GSs) that form a part of the distributed MP-control systems for complex ship technical systems and complexes (STS and C). The tasks of synchronization have been set, the process and database models have been built, the system configurations have been defined. Based on the use of resultant functions, we have determined stages in solving the tasks of control over the frequency adjustment synchronization in a hierarchical sequence. The performance analysis of the STS and C control elements has been carried out; the use of the integrated optimization criteria and dual management principles has been proposed. Practical techniques to manage the GS synchronization have been given. We have solved the problem of high-speed control over the frequency of synchronized objects based on the principles of adjustment. That has made it possible to determine in advance the moments of GS enabling under the deterministic and stochastic statement of the synchronization task. The results of the experimental study into the GS synchronization processes are given; the effectiveness of the proposed GS control has been proven. The principles underlying the construction of procedures to control the GS composition when using the methods of «rigid» and «flexible» thresholds have made it possible to define the optimization criteria and implement a control law that satisfied the condition for an extremum, which is an indicator of the feasibility of the set goal and takes into consideration the limitations of control influences. We managed to design a system in the class of adaptive control systems by the appropriate decomposition of the system's elements by splitting a synchronization task into the task on performance and the task on control under the required conditions. The given examples of the processes where the synchronization failed while using standard synchronizer control algorithms, as well as processes of successful GS synchronization when applying the proposed synchronizer dual control algorithms, have confirmed the reliability of the main scientific results reported here.

Шифр НБУВ: Ж24320

Судноводіння та зв'язок на водному транспорті

5.O.1169. Методи та засоби непараметричної ідентифікації нелінійних динамічних систем на основі моделей Вольтерри в частотній області: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 01.05.02 / В. І. Ломовой; Одеський національний політехнічний університет. — Одеса, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Підвищено точність і обчислювальну стійкість методів детермінованої ідентифікації нелінійних динамічних систем у вигляді рядів і поліномів Вольтерри в частотній області на основі експериментальних даних спостережень «вхід — вихід» з використанням тестових полігармонічних сигналів та урахуванням похибок вимірювань відгуків, у створенні на основі теоретичних досліджень ефективних обчислювальних та програмних засобів визначення багатовимірних частотних характеристик в умовах неповної апро-

вної інформації щодо системи дослідження. Змодельовано за методом ідентифікації з використанням поліномів Вольтерри суттєво нелінійні системи у заданому інтервалі амплітуд вхідних сигналів, за межею радіусу збіжності ряду Вольтерри. Використано вейвлет-фільтрацію для підвищення завадостійкості одержаних результатів ідентифікації. Розроблено апаратно-програмні засоби автоматизованого управління процесом ідентифікації в частотній області на базі комп'ютерів IBM PC.

Шифр НБУВ: РА446313

5.O.1170. Identification of marine emergency response of electronic navigation operator / P. S. Nosov, V. V. Cherniavskiy, S. M. Zinchenko, I. S. Popovych, Ya. A. Nahrybelnyi, H. V. Nosova // Радиоелектроника. Информатика. Управление. — 2021. — № 1. — С. 208-223. — Бібліогр.: 30 назв. — англ.

Запропоновано підхід аналізу реакцій оператора морської електронної навігації та автоматизованої ідентифікації негативного впливу його людського фактора в ергатичних системах управління морським транспортом. Запропоновано алгоритми зчитування інформації про результати людино-машинної взаємодії оператора у критичних ситуаціях при виконанні навігаційних операцій підвищеної складності. Мета дослідження — розробка підходу що надає змогу перетворити простір ознак щодо дій оператора у вигляді логіко-геометричного простору р-адичних систем, в результаті якого з'являється можливість ідентифікації рівня інтелектуальної діяльності оператора за допомогою автоматизованих засобів і спрогнозувати його динаміку для нівелювання критичних ситуацій. В межах підходу і з метою автоматизованої ідентифікації сегментованих результатів людино-машинної взаємодії описано метод перетворення детермінованих фрагментів інтелектуальної діяльності оператора в термінах р-адичних структур. Формально описано принципи деталізації, узагальнення, а також переходів у різні простори сприйняття навігаційної ситуації оператором. Проведено імітаційне моделювання що підтверджує доцільність запропонованого підходу і надає змогу на основі часових ідентифікаторів визначити індивідуальну структуру реакцій оператора. Одержані дані надають змогу виконувати прогнозування для типових ситуацій із застосуванням автоматизованих багатокритеріальних методів і засобів, що у свою чергу надає можливість ідентифікувати індивідуальні показники динаміки реакцій оператора у складній людино-машинній взаємодії. З метою підтвердження запропонованого формально-алгоритмічного підходу було проведено експеримент з використанням навігаційного симулятора Navi Trainer 5000 (NTPRO 5000). Автоматизований аналіз експериментальних серверних даних, даних відеореяду, надав змогу ідентифікувати детерміновані дії оператора у вигляді метаданих траєкторій його реакцій в межах просторів р-адичних структур. Результати моделювання із застосуванням автоматизованих нейронних мереж надали змогу одержати часові ряди інтелектуальної діяльності оператора електронної морської навігації та з достатнім ступенем надійності виконувати прогноз подальших реакцій. Висновки: запропоновані формальні підходи дослідження, в поєднанні із розробленими автоматизованими засобами, а також алгоритмічними і методологічними пропозиціями надали можливість на новому рівні підійти до вирішення проблеми автоматизованої ідентифікації негативного прояву людського фактора оператора електронною навігації. Результативність запропонованого підходу було обґрунтовано за результатами автоматизованої обробки експериментальних даних і побудованих прогнозів.

Шифр НБУВ: Ж16683

Водні перевезення (експлуатація водного транспорту)

5.O.1171. Criteria for the management of a sustainable and safe positioning of the fleet in the conditions of globalization / I. Golubkova, O. Sienko, N. Lysenko, T. Frasyuniuk, I. Parkhomenko // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2. — С. 178-183. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

Purpose — to develop a model of minimizing transportation risks for strengthening the criteria for sustainable and safe positioning of the fleet. Scientific research, whose results are given in the presented article, is performed using both general and special methods of cognition. Methods of quantitative and qualitative comparison, content analysis, scientific abstraction and systematization and the method of mathematical formalization were used. An algorithm of a criterion-based approach to sustainable and safe positioning of the fleet in the presence of international transport market constraints is proposed. A mathematical model has been developed for minimizing transportation risks, which will reduce the current costs of the merchant fleet and, accordingly, contribute to its sustainable and safe positioning. Since it is important for industrial enterprises to reduce the time and cost of delivering raw materials, components, reducing transport costs for delivering products to the consumer, the paper presents forecasting of volumes of container transportations through ports of Ukraine and comparative analysis with the forecast trend of container transportations in the world market. This made it possible to form a tool for determining the appropriate positioning of the

fleet. The study developed an algorithm for a criteria-based approach to sustainable and safe fleet positioning under international transport market constraints and a mathematical model to minimize transportation risks. This allows moving over to the formation of an integrated multimodal transport system and coordinated actions of all market participants in transport services. The efficiency and reliability of the system will be enhanced by the ability to predict the reorientation of routes associated with increased risk and dynamic management of traffic flows. The results of the study can be used to create integrated automated information systems for dynamic traffic management using alternative routing of traffic flows to minimize risks. The results of the forecast study on container traffic through Ukrainian seaports can be used for practical or scientific purposes.

Шифр НБУВ: Ж16377

Повітряний транспорт

5.О.1172. Математичні аспекти та особливості розрахунку оптимального розкладу руху повітряних суден / О. С. Охремчук, В. А. Василенко // Наукоєм. технології. — 2021. — № 3. — С. 205-209. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Продовжено цикл досліджень з методів формування розкладу руху повітряних суден (ПС) на основі класичної теорії розкладів як теорії багатостадійних систем. Показано, що рух ПС є процесом без переривань, оскільки кожен конкретний рейс у певний момент часу виконується тільки одним повітряним судном. На відміну від попередніх робіт з теорії розкладів у даному дослідженні враховано випадкові фактори впливу, зумовлені метеорологічними умовами на трасі польоту. Відповідно до теорії розкладів розглянуто задачу стохастичної оптимізації кінцевої послідовності вимог, що обслуговуються системами з декількома приладами, за різних припущень про випадковий характер їх обслуговування. Показано, що найбільш слабким припущенням щодо можливості реалізації узагальненого оператора, який теоретично переводить безліч вимог в безліч узгоджених і виконаних планів, є монотонність і унімодалність відповідного функціоналу сформованих планів при малих випадкових впливах. Досліджено потенціальні можливості теорії багатостадійних систем за створення оптимального розкладу руху для середніх або великих авіакомпаній як систем критичного застосування. Висунуто основні вимоги до побудови математичної розкладу у вигляді процесу, керованого випадковими подіями. З використанням математичних моделей розкладу на підґрунті базових даних поточного руху повітряних суден в районі аеропорту або аероузла встановлено, що коли базові аеропорти змінюють своє призначення і виступають як термінальні аеропорти прибуття, відповідні елементи матриці є обернено-симетричними. Проведено додаткові дослідження властивостей обернено-симетричних матриць та впливу адитивних випадкових складових на стійкість оптимальних рішень. На основі методу аналізу ієрархії Саати вибрано й обґрунтовано найбільш придатні показники ефективності формування оптимального розкладу за випадковостей в індексах узгодженості частинних пріоритетів з урахуванням переваг часу прибуття і відправлення пасажирських рейсів. Виведено вираз для результуючого функціоналу ефективності розкладу як розв'язку завдання багатокритеріальної оптимізації методом квазілінійної згортки критеріїв.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.О.1173. Формування готовності майбутніх менеджерів авіаційної галузі до професійної самореалізації: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Т. М. Дорошенко; Національний авіаційний університет. — Кропивницький, 2020. — 20 с.: рис. — укр.

Висвітлено проблему формування готовності майбутніх менеджерів авіаційної галузі до професійної самореалізації у процесі фахової підготовки. До наукового обігу введено поняття «готовності майбутніх менеджерів авіаційної галузі до професійної самореалізації» як інтегрованого особистісного утворення, що охоплює спрямованість на професійну діяльність, наявність фахових знань, умінь і якостей, необхідних для якісного виконання професійних завдань у стандартних й особливих умовах управлінської діяльності на авіаційних підприємствах та в організаціях. Виокремлено, теоретично обґрунтовано й експериментально перевірено педагогічні умови формування готовності майбутніх менеджерів авіаційної галузі до професійної самореалізації через розкриття особистісного потенціалу; міждисциплінарна інтеграція у професійній підготовці під час вивчення дисциплін економічного й авіаційного спрямування; забезпечення практичної спрямованості навчання через використання інноваційних методів квазіпрофесійної діяльності; розвиток професійно важливих якостей і вмінь через організацію рефлексивно-творчої діяльності. Розроблено структурно-функціональну модель формування готовності майбутніх менеджерів авіаційної галузі до професійної самореалізації у процесі фахової підготовки, що складається з чотирьох взаємопов'язаних блоків: цільового, теоретико-методологічного,

організаційно-технологічного, оцінювально-результативного. Експериментально доведено ефективність запропонованих педагогічних умов формування готовності майбутніх менеджерів авіаційної галузі до професійної самореалізації, виявлено позитивну динаміку сформованості високого й середнього рівнів готовності майбутніх менеджерів авіаційної галузі до професійної самореалізації.

Шифр НБУВ: РА446477

5.О.1174. Perspectives of wastewater treatment by microalgae at an airport / Pavliukh // Наукоєм. технології. — 2021. — № 2. — С. 147-152. — Бібліогр.: 22 назв. — англ.

Управління охороною довкілля в аеропорту стало найважливішим елементом у світовому розвитку галузі повітряного транспорту. Аеропорти у всьому світі зараз дедалі більше зосереджуються на сталому управлінні водними ресурсами як ключовому елементі своїх екологічних планів та стратегій. Досвід показує, що сучасні дренажні технології не завжди є екологічно чистими. Установки для очищення стічних вод не завжди забезпечуються достатньою якістю на виході (залишкові концентрації забруднюючих речовин часто перевищують встановлені вимоги), методи утилізації мулу часто спричиняють значний негативний вплив на навколишнє середовище. Це призводить до екологічних ризиків на авіаційному підприємстві. Тому, пошук екологічно чистих методів очищення стічних вод в аеропорту та розробка енергоефективних технологій є сьогодні актуальним завданням. Для експериментальних досліджень було обрано літній період, оскільки теплі умови сприяють вищій для росту водоростей. Середня температура в лабораторії становила 22 градуси. Середній тиск на період експерименту становив 746 мб рт. ст. Концентрація мікроводоростей дорівнювала 1 л води на 200 мл суспензії мікроводоростей. Перша експериментальна серія включала три паралельних експерименти для кожного типу води: один контроль без мікроводоростей, один зі стічними водами та мікроводоростями, один із підключеним генератором CO₂ у стічних водах з мікроводоростями. Ємності знаходились у добре освітленій лабораторії та за однакових умов. Друга експериментальна серія включала чотири паралельних експерименти для одного типу стічних вод: перший контрольний, другий у стічних водах з мікроводоростями, 3 та 4 однакові зразки із підключеним генератором CO₂. В результаті експериментальних досліджень концентрація сполук азоту та фосфору у стічних водах знизилась: NO₂ — у 5,75 рази; NO₃ — на 4,65; PO₄ — у 1,45 рази. Завдяки експериментальним дослідженням вдосконалена технологія є наступним етапом після механічного та біологічного очищення, тобто було запропоновано додаткове очищення стічних вод. Запропонована вдосконалена технологія має суттєві переваги, оскільки вона є циклічною та забезпечує можливість одержання біопалива з мікроводоростей, видалених після поглинання біогенних сполук, а також виробництва біодобрив зі шламу. Висновки: експериментально підтверджено, що відповідним методом додаткової очистки є використання стічних вод як середовища для вирощування енергетичних мікроводоростей у фотобіореакторах з подальшим виробництвом рідкого біопалива третього покоління. Відповідним методом обробки та утилізації мулу, що утворюється у процесі очищення, є анаеробне бродіння з організацією процесу з дотриманням кінетики процесів бродіння та подальшим використанням ферментованої маси як органічного добрива. Отже, хоча очищення стічних вод мікроводоростями має давню історію, воно продовжує розвиватися таким чином, щоб стати більш ефективним, дешевим та доступним.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.О.1175. The 50th anniversary of the Airports Department of Airports Faculty of the National Aviation University (1969 — 2019) / A. Bieliatynskiy, V. Pershakov, A. Bileush, O. Pylypenko // Proc. of the Nat. Aviation Univ. — 2020. — № 1. — С. 51-57. — Бібліогр.: 1 назв. — англ.

Роботу присвячено історії 50-річного заснування кафедри аеропортів факультету аеропортів Національного авіаційного університету (1969 — 2019 рр.). Наведено відомості про перших деканів факультету аеропортів. З грудні 1969 р. почала свою роботу профілююча та випускова кафедра аеропортів для підготовки фахівців за спеціальністю «Будівництво аеродромів», в організації якої велика заслуга приналежить першому завідувачу д. т. н., професору, інженеру-полковнику В. І. Блохіну. Під його керівництвом було підготовлено перший план факультету аеропортів, розроблені навчальні програми спеціальних дисциплін, створено колектив викладачів, видані перші навчальні посібники, створено технічні средства навчання. За стилій строк на кафедрі було створено та обладнано навчальні лабораторії будматеріалів, інженерних сітей аеропортів, інженерної геодезії та аерогеодезії, інженерної геології, ґрунтоведення і механіки ґрунтів, кабінет вишукування і проектування аеропортів. Дипломне проектування на кафедрі велося по заявкам авіапідприємств. За 1972 — 1992 рр. було захищено 786 дипломних проектів, (в тому числі 138 іноземними студентами), багато з них впроваджені в виробництво. Колектив кафедри аеропортів, (в роботі наведено фото 1979 та 2010 рр.), а нині кафедри реконструкції аеропортів та автошляхів в різні роки очолювали: доцент Белінський І. О. (1979 — 1999), доцент Таланов Г. П. (1999 — 2000), доцент Шинкарчук М. В. (2000 — 2001), професор Верюжський Ю. В. (2001 — 2002), професор Циханов-

ський В. К. (2002 — 2008), професор Белятинський А. О. (2008 — наступний час). Наукову та навчально-методичну діяльність на кафедрі здійснюють висококваліфіковані викладачі: 4 професори, 7 доцентів. Викладачі кафедри є авторами багатьох підручників, навчальних посібників, монографій та нормативних документів з проектування, експлуатації автодоріг та аеродромів. Крім того, кафедра тісно співпрацює з різноманітними навчальними, науково-дослідними, проектними та виробничими підприємствами України та зарубіжжя: УкрНДІПроектстальконструкція, Укравтодор, Міжнародні аеропорти Бориспіль та Київ, а також університети Литви, Латвії та Німеччини. Випускники НАУ працюють на підприємствах цивільної авіації України та численних країнах Європи, Азії, Африки та Америки.

Шифр НБУВ: Ж70861

Літальні апарати

5.О.1176. Вплив стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту на сталий розвиток національної економіки: автореф. дис. ... д-ра екон. наук: 08.00.03 / Д. О. Бугайко; Національна академія наук України, Інститут економіки промисловості. — Київ, 2021. — 44 с.: рис., табл. — укр.

Вирішено важливу науково-прикладну проблему розроблення теоретико-методологічних засад стратегічного управління безпекою авіаційного транспорту в умовах сталого розвитку національної економіки. Розроблено організаційно-економічний механізм взаємодії цілей сталого розвитку зі стратегічним управлінням безпекою сталого розвитку авіаційного транспорту через управління, функціональні та інформаційні зв'язки з підсистемами сталого розвитку та безпеки різних ієрархічних рівнів, що визначає місце та роль безпеки авіації в забезпеченні фундаментальних національних інтересів — сталого розвитку національної економіки. Для реалізації стратегічного управління системою авіаційного транспорту застосовано концепцію сталого розвитку, яка містить етапи ідентифікації шляхом інтегрального оцінювання в безпековому вимірі, а також стратегування. Розроблено багатофакторну ієрархічну модель опису рівня безпеки авіаційного транспорту на основі системного підходу в контексті сталого розвитку, що поєднує економічну, технологічну, соціальну й екологічну складові. Загалом представлено 7 складових та 29 індикаторів з урахуванням «тіньових», без яких визначення поточного стану буде неповним. Запропоновано концепцію національного управління ризиками авіаційного транспорту, яка містить: класифікацію основних загроз авіаційного транспорту; формування переліку загроз за критерієм відхилення від точки сталого розвитку; визначення вагомості впливу загроз за коефіцієнтом еластичності; оцінювання вразливості системи авіаційного транспорту України; визначення найбільш серйозних негативних наслідків; використання інструментарію випереджаючого управління ризиками для протидії їм. Стратегування включає цілепокладання, побудову бажаної траєкторії розвитку та декомпозицію інтегральних індексів із використанням методів адаптивного регулювання з теорії управління. Розроблено три сценарії розвитку авіаційного транспорту України: реалістичний — 3,8 %, оптимістичний — 7,0 % та збалансований сталий розвиток — 11,7 % приросту ВДВ із науковим обґрунтуванням кількісних значень індикаторів та ключових макропоказників, забезпечення яких гарантує бажану траєкторію сталого розвитку, а моніторинг їх виконання визначає ефективність політики уряду.

Шифр НБУВ: РА449423

5.О.1177. Інформаційна технологія керування повітряним кораблем в умовах зовнішніх збурень та особливих ситуацій у польоті: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06 / М. М. Комар; Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем, Національна академія наук України. — Київ, 2021. — 19 с.: рис. — укр.

Розроблено інформаційну технологію, яка використовує метод інваріантного керування повітряним кораблем за наявності зовнішніх збурень і відмов авіаційної техніки, а також імітаційні моделі для вирішення поставлених завдань. Суть інформаційної технології полягає у визначенні конфігурації аеродинамічних органів керування ПК для компенсації наявних збурень і відмов, урахування впливу визначеної конфігурації аеродинамічних органів керування ПК на швидкість польоту, а також урахування відпрацювання зміни конфігурації аеродинамічного профілю на енергетичний запас керування повітряного корабля в цілому. Впровадження розроблених методів забезпечить високий рівень безпеки польоту ПК в умовах невизначеності за наявності відмов і зовнішніх збурень. Розв'язано важливу науково-технічну задачу підвищення безпеки польотів у цивільній авіації. Застосування розробленої інформаційної технології для компенсації впливу турбулентної атмосфери всієї доступної механізації крила надає змогу поліпшити стабілізацію положення ПК при польоті в умовах атмосферних збурень і зменшити вплив турбулентності на швидкість польоту ПК. Технологія забезпечує компенсацію наслідків відмов аеродинамічних органів керування в межах наявних аеродинамічних і функціональних можливостей ПК, що надає змогу забезпечити комфорт пасажирів під час польоту, зменшити наван-

таження на екіпаж при парированні відмов авіаційної техніки, що, в свою чергу, призводить до зниження впливу людського чинника на безпеку польотів.

Шифр НБУВ: РА449101

5.О.1178. Концепція створення сучасних реактивних регіональних пасажирських літаків: [колект. монографія] / П. В. Балабуєв, В. О. Богуслаєв, О. Д. Донець, О. Г. Гребеніков, О. З. Двейрін, В. М. Казуров, Є. Т. Василевський, А. М. Гуменний; Державний концерн «Укроборонпром», Акціонерне товариство «Мотор Січ», Національний аерокосмічний університет імені М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». — Харків: ХАІ, 2020. — 253 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 244-253. — укр.

Подано концепцію та наукові основи створення сучасних реактивних регіональних пасажирських літаків, включаючи концепцію, принципи та методи інтегрованого проектування регіональних пасажирських літаків, концепцію створення силової установки та концепцію створення системи керування польотом регіональних пасажирських літаків. Наведено ряд розроблених нових конструктивно-технологічних рішень, які застосовано під час створення планера сімейства літаків Ан-148-100/Ан-158. Висвітлено особливості забезпечення аеродинамічних характеристик регіонального пасажирського літака. Викладено результати виконаного комплексу робіт із забезпечення льотної придатності літаків сімейства Ан-148-100/Ан-158, а також результати сертифікаційних робіт.

Шифр НБУВ: СО37830

5.О.1179. Математична модель прийняття рішень на основі багатопараметричного критерію / Р. В. Хращевський, О. Б. Іванець, О. В. Жарова // Наукоєм. технології. — 2021. — № 4. — С. 365-370. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Запропоновано підхід до використання багатопараметричного критерію в моделі прийняття рішень щодо функціонального стану складних об'єктів, у яких суть невизначеності виявляється в тому, що за наявності необмеженої кількості станів оцінка ймовірності настання кожного з цих станів неможлива через відсутність способів їх оцінки. На практиці такі об'єкти характеризується кількома показниками, які іноді можуть бути корельовані, що створює складнощі під час прийняття рішення щодо їх стану. Процес розробки моделі прийняття рішень надає змогу визначити залежність функціонального стану досліджуваної системи від впливу зовнішніх факторів, що може бути здійснено за рахунок коливань вимірних значень його показників. При цьому прийняття рішення на основі незалежного оцінювання значення кожного окремого параметру може надати хибний результат, оскільки існує їх взаємопов'язаний вплив. Так, за рахунок використання багатопараметричних критеріїв при прийнятті рішення, можна вдосконалити систему прийняття рішень. В той час, як на основі порівняльної оцінки кожного параметру з нормованим значенням було прийнято рішення про стабільність функціонування системи, що досліджувалась, використання багатопараметричного критерію виявило порушення в функціонуванні даної системи. Тобто використання багатопараметричного критерію надає більш точний результат, за наявності кореляції окремих показників при прийнятті рішення щодо стабільності функціонування системи. Окрім цього використання багатопараметричного критерію Хотеллінга надає змогу також визначити, який саме параметр став причиною порушення функціонування даної системи, що може бути використано для корегуючих заходів. Використання критерію Хотеллінга є більш чутливим інструментом для визначення розгалуженості функціонування систем, ніж загальноприйнятий метод дослідження за нормованими показниками, що і було продемонстровано в наведених дослідженнях.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.О.1180. Особливості проактивного підходу в системі забезпечення безпеки польотів / Р. В. Хращевський, О. Б. Іванець // Наукоєм. технології. — 2021. — № 4. — С. 371-388. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Запропоновано метод кількісного оцінювання ризиків, пов'язаних з людським фактором на основі емпіричного та теоретичного підходів з урахуванням проактивного профілактичного прогнозування в системі управління безпекою польотів. Причини авіаційних подій зумовлені впливом кількох простих небезпек, в тому числі і людського фактору, які в період, що передувє авіаційній події, було приховано у вигляді недоліків. Враховуючи прихований характер небезпек, він надає складності при його прогнозуванні та оцінюванні. Але наявність прихованого недоліку в системі може призвести за певних умов до потенційної трансформації його в спусковий гачок (причину, тригер), який запускає подальший негативний розвиток події. Саме тому принципово змінюється зміст профілактичної роботи. Проводиться перехід на проведення постійної цілеспрямованої роботи з виявлення та усунення прихованих небезпек та їх факторів ще на підході до майбутніх виробничих подій у кожному компоненті авіаційної системи. Тому профілактична робота з оцінювання впливу людського фактора має проводитися на далеких підступах до можливих авіаційних подій, а не після того, як вони відбудуться. Це займає основне місце в проактивному підході. Однією з таких прихованих небезпек є поточний функціональний стан особи, що приймає рішення,

що може бути зумовлений як раптовим погіршенням здоров'я, так і неможливістю поточних адаптаційних можливостей організму протистояти поточним зовнішнім факторам дестабілізації. А так як основне місце в такому проактивному підході займає ідентифікація та розробка корегуючих заходів щодо зменшення впливу людського фактора в системі управління безпекою польотів, це вимагає системного підходу до визначення можливих методів для оцінювання поточного стану оператора. Запропонований підхід до кількісного оцінювання ризику виходу функціонального стану оператора зі стану рівноваги на основі емпіричного та теоретичного підходів. Емпіричний підхід реалізовано під час розробки системи диференціальних рівнянь, що визначають рівновагу між кількістю адаптаційного потенціалу організму та кількістю факторів дестабілізації, що впливають на даний організм. Але за відсутності необхідної статистики ризиків, які мали місце у даній особі, необхідно використання теоретичного підходу, який надає змогу на основі тестової множини діагностичних даних осіб з зазначеним ризиком розробити модель прогнозування виникнення такої групи ризику для перевірки операторів, що здійснюють авіаційну діяльність. Теоретичний підхід реалізований на основі використання штучного інтелекту, а саме розробці штучної нейронної мережі, що надає змогу прогнозувати виникнення негативної події, що порушує рівновагу функціонального стану оператора як тригер, що запускає виникнення помилкових дій та прояву небезпеки. Така негативна подія є джерелом небезпеки, прогнозування якої здійснюється на основі розробленої штучної мережі та надає змогу завчасно запобігти прояву негативної події до моменту початку її впливу на заплановану виробничу діяльність.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.0.1181. Способи застосування БпЛА під час авіаційного пошуку і рятування / Г. А. Лещенко, Я. С. Мандрик, В. М. Стратонов, С. А. Давидов // Наукоєм. технології. — 2021. — № 3. — С. 271-280. — Бібліогр.: 11 назв. — укр.

За останнє десятиліття застосування безпілотної авіації набуло вражаючих масштабів. БпЛА використовують у різних галузях життєдіяльності людини, від військової до сільськогосподарської, при цьому напрями залучення БпЛА постійно розширюються, шим самим задовольняючи потреби споживачів. Не є виключенням й галузь авіаційного пошуково-рятувального забезпечення польотів. Дана потреба у першу чергу була зумовлена економічними чинниками та потребою підвищення ефективності проведення пошуково-рятувальних робіт. Проведено аналіз основних способів застосування БпЛА під час авіаційного пошуку і рятування. Актуальність проведеного дослідження підтверджується реальними випадками застосування БпЛА під час надзвичайних ситуацій природного походження. Зокрема, ефективність такого застосування було підтверджено під час поеней на Балканах, коли завдяки залученню БпЛА вдалося уникнути мінної небезпеки, що виникла внаслідок зсуву ґрунту. Інший випадок, що вдало ілюструє актуальність дослідження, мав місце під час ліквідації наслідків землетрусу у китайській провінції Юньнань. Саме з огляду на дівість БпЛА у ліквідації надзвичайних ситуацій авторами було проведено дослідження щодо типів БпЛА, які допущено для виконання завдань Державною службою з надзвичайних ситуацій та основних завдань, що ними вирішуються. У процесі дослідження відзначено, що впровадження БпЛА у галузі цивільного захисту України перебуває у початковій фазі, а саме на етапі формування законодавчого базису, а їх залучення до пошукових операцій має точковий характер. Аналізуючи перелік завдань, відзначено їх широкий спектр, що охоплює більшість з можливих складових повітряної розвідки: моніторинг, розвідка, супровід аварійно-рятувальних і пошуково-рятувальних робіт, доставка малогабаритних спеціальних вантажів, медикаментів в особливо небезпечні зони НС та ін. Поряд з завданнями, що вирішують БпЛА у роботі наведено дані щодо дальності візуального виявлення об'єктів пошуку у звичайних умовах, вночі та на малих висотах. Проаналізовано основні схеми пошуку аварійних об'єктів та потерпілих («Гребінка», «Паралельне галування», «Квадрат, що розширюється» та «Заданий маршрут») з їх загальним оглядом. Підсумовуючи проведене дослідження, автори приходять до висновку щодо важливості навченості та натренованості операторів БпЛА, які мають відповідати професійному стандарту, адже тільки у поєднанні «сучасний БпЛА-професійний оператор» можливе досягнення максимальної ефективності.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.0.1182. Створення комп'ютерних засобів керування автономним літальним апаратом з застосуванням дистанційних хмарних обчислень / В. І. Чигін // Computer Systems and Networks. — 2021. — 3, № 1. — С. 106-113. — Бібліогр.: 18 назв. — укр.

Досліджено можливість створення комп'ютерної моделі керування безпілотною літальним апаратом (БПЛА) із застосуванням дистанційних хмарних обчислень за задалегідь заданими сценаріями з робочого стола користувача. Для цього створено експериментальну установку, яка включає квадрокоптер, персональний комп'ютер з операційною системою Windows, бортовий комп'ютер Raspberry-3 з операційною системою Linux, відеокамеру Pi Camera V2, автопілот Pixhawk. Для моделювання процесів керування та передавання відеозображень на комп'ютері Raspberry-3

мовою Python записано власні програми керування та фотопереєслівування. За одержаними результатами запропоновано модель керування БПЛА із робочого стола персонального комп'ютера користувача через бортовий комп'ютер без використання стандартного пульта керування та оператора.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.0.1183. Designing a computerized information processing system to build a movement trajectory of an unmanned aircraft vehicle / V. Kvasnikov, D. Ornatskyi, M. Graf, O. Shelukha // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/9. — С. 33-42. — Бібліогр.: 34 назв. — англ.

This paper addresses the issue of developing a computerized system for processing information in the construction of the trajectory of an unmanned aircraft vehicle (UAV), a remotely-piloted aviation system (RPAS), or another robotic system. Resolving this task involves the neural network learning algorithms based on the mathematical model of movement. The construction of such a trajectory between two specified destinations has been considered that provides for the possibility of bypassing static and dynamic obstacles. The specified trajectory is divided into several smaller parts. The possibility of restructuring when changing the position of obstacles in space has been considered. A UAV flight control algorithm has been developed, which implies training a neural network for bypassing obstacles of different sizes. To predict the development of the situation when an object moves between two specified points in space, it is proposed to use the Q-Learning algorithm. It has been shown that the smallest number of steps required for moving along a specified trajectory is 18, the largest is 273 steps. In case of distortion during data transmission, the training of the neural network makes it possible to reduce the possibility of collision with obstacles by improving the accuracy and speed of information transfer between the on-board computer and operator. A system of the video support to moving objects was modeled; dependence charts of the normalized frame size at different parameter values were built. Using the charts makes it possible to determine the function of the maneuver intensity. Existing neural network learning methods such as CNN and LSTM were compared. It has been proven that the success rate reaches 74 % when using CNN only, while it amounts to 92 % at the hybrid application of CNN + LSTM. The simulation results have demonstrated the high efficiency of the developed algorithm.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.0.1184. Devising quality control criteria for manufacturing control valves of the type «nozzle-flap» / O. Lytviak, S. Komar, O. Derevanko, V. Durieiev // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/1. — С. 27-34. — Бібліогр.: 21 назв. — англ.

This paper is a continuation of research into the causes and ways to eliminate the generation of self-oscillations in the system of automatic regulation of rotations of the free turbine in the turboshaft gas turbine engines of helicopters. The study of dynamic processes in the system of automatic regulation of free turbine's rotations in a turboshaft GTE has shown that one of the reasons for the development of self-oscillations is the poor performance of the control valve of the type «nozzle-flap» in the rotation regulator's hydraulic drive. At a pump-regulator plant, the criterion for the quality of control valve execution or repair implies that the geometric size of the valve parts and the flow rate of working fluid through the valve when the flap is closed meet the technical requirements. As practice shows, this is not enough. With this approach, valve defects manifest themselves only during the tests of assemblies as part of the engine. This paper proposes a method to examine the characteristics of control valves such as «nozzle-flap», as well as criteria for assessing the quality of their execution. Experimental characteristics of control valves such as «nozzle-flap» for an actual regulator of free turbine rotation frequency are given. New data on the outflow of liquid from the nozzle with a flap have been obtained. It is shown that the destruction of the stagnation zone in the nozzle tip could result in that the valve flow rate increases, which negatively affects the characteristics of the hydraulic drive and regulator in general. A technique has been proposed to improve the stability of the valve's performance by increasing the relative length of the nozzle. It is shown that the most informative characteristic of the valve is the dependence of flow rate on the position of the flap. Based on this characteristic, it is possible to determine the criteria for rejecting valves without testing them as part of the assembly.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.0.1185. Features of risk assessment in the creation of UAV for various purposes / A. Zirka, M. Zirka, N. Kadet // Наукоєм. технології. — 2021. — № 3. — С. 193-204. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Один із перспективних напрямків розвитку сучасної авіації пов'язаний із проектуванням та виробництвом безпілотною літальних апаратів (БПЛА) різних функціональних можливостей для застосування у військовій та цивільній сферах. Синтез систем управління БПЛА, незалежно від їх типу та призначення, передбачає створення адекватних математичних моделей, насамперед адекватних аеродинамічних математичних моделей. Представлено результати, які формують та обґрунтовують аеродинамічну математичну модель, а також результати побудови загальної матема-

тичної моделі подовженого переміщення перспективного БПЛА. За результатами аналізу ризикоутворюючих факторів обгрунтовано індикатори ризиків реалізації проектів створення (модернізації) зразків авіаційної техніки. Запропоновано методичний підхід до критеріальної оцінки індикаторів ризиків на стадії виконання дослідно-конструкторських робіт з розробки (модернізації) авіаційної техніки.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.O.1186. Formation of indicators and criteria for assessing the impact of risks on aviation activity / V. Kharchenko, D. Babichuk, R. Pechevysty, O. Alexeiev // Proc. of the Nat. Aviation Univ. — 2020. — № 1. — С. 6-11. — Бібліогр.: 8 назв. — англ.

Особливістю сучасного управління авіаційними ризиками є відсутність єдиного підходу до оцінки ризику безпеки польотів, що має прояв у тому, що на практиці застосовуються різні заходи ризику. Ефективний підхід до надання всебічної оцінки авіаційних ризиків ще не запропоновано. Авіаційна діяльність піддається певним ризикам через їх галузеву ідентичність та особливості безпеки польотів. Розглянуто реалізацію комбінованого підходу до превентивного управління авіаційними ризиками, що вимагає ідентифікації та моніторингу ризиків у невизначеності.

Шифр НБУВ: Ж70861

5.O.1187. Guaranteed adaptive terminal control of an aerostatic aircraft based on differential game approach / Yu. Ziatdinov, V. Gussyin, A. Gussyin // Proc. of the Nat. Aviation Univ. — 2020. — № 1. — С. 12-22. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

Мета роботи — розв'язання задачі побудови ігрових алгоритмів керування виведенням безпілотного аеростатичного літального апарата в задані термінальні умови за дії невідомих збурень. Задача розв'язується на основі застосування багатоетапних диференціальних перетворень і теорії диференціальних ігор. Запропонований підхід не потребує числового інтегрування диференціальних рівнянь руху апарата, зводить проблему синтезу алгоритмів керування до розв'язання скінченної системи рівнянь відносно змінних керування і параметрів збурень, припускає аналітичні перетворення і надає змогу синтезувати алгоритми керування, що володіють властивістю адаптації до дії збурень і забезпечують гарантію виведення апарата в задані термінальні умови. Розглянуто розв'язання задачі синтезу гарантовано-адаптивного керування процесом багатоетапного виведення безпілотного аеростатичного літального апарата в задані термінальні умови у формі математичної моделі диференціальної гри. Застосування диференціально-ігрового підходу до синтезу алгоритмів керування динамічними об'єктами за дії невизначених збурень надає змогу здійснювати неперервні обчислення програмних стратегій гравців у реальному часі та одержати можливість керування динамічними об'єктами із зворотним зв'язком, що враховує дію різних збурень.

Шифр НБУВ: Ж70861

5.O.1188. Method for structural optimization of avionics of unmanned aerial vehicle / Yu. M. Pashchuk, Yu. P. Salnyk, V. V. Pashkovskiy, Ya. H. Zaiets, V.-M. V. Miskiv, O. P. Shkiliuk // Math. Modeling and Computing. — 2020. — 7, № 2. — С. 373-388. — Бібліогр.: 31 назв. — англ.

Наведено підхід до визначення оптимальних конфігурацій систем авіоніки безпілотного літального апарату (БПЛА) на основі використання узагальненого критерію оптимальності у вигляді адитивної полілінійної функції користності з узгодженням шкали вимірювання аргументів. Аргументи функції в інтегральній формі характеризують основні технічні та економічні показники якості систем обладнання, що відповідають вимогам до БПЛА. Методика оптимізації структури авіоніки БПЛА базується на вдосконаленій формалізованій моделі розв'язання задачі оптимізації, що має високий ступінь адекватності через урахування багатомірної множини визначальних показників якості та застосування вдосконалених надійнісних моделей систем бортового обладнання. Розроблені надійнісні моделі, на відміну від відомих, крім показників надійності основних і резервних елементів відмовостійких модулів, ураховують показники ефективності засобів контролю та переміщення. Використання запропонованої методики надає змогу підвищити достовірність визначення оптимальних конфігурацій систем бортового обладнання та раціонального режиму технічного обслуговування, що уможливило забезпечення заданого рівня надійності та ефективності застосування БПЛА із мінімізацією техніко-економічних затрат.

Шифр НБУВ: Ж43974

5.O.1189. Method of express-selecting the profiles of wing of the stratospheric quasi-satellite / M. Matiychyk, V. Kharchenko // Proc. of the Nat. Aviation Univ. — 2020. — № 1. — С. 23-30. — Бібліогр.: 10 назв. — англ.

Розглянуто методику вибору крилового профілю для стратосферного квазісупутника — висотного літака на сонячних батареях, що має «нормальну аеродинамічну схему» на етапі першого наближення. Враховано особливості даного типу літального апарату в частині добору конкретного, з максимальними значеннями аеродинамічної якості профілю крила, як основи високої досконалості всього майбутнього компонування. Подано приклади щодо існуючих літальних апаратів, профілі крила яких можуть слугувати аналогами в даному дослідженні. У процесі дослідження за-

стосовано метод прямої розстановки вагових коефіцієнтів. Визначено значимі фактори, які впливають на рішення щодо вибору профілю та встановлено їх величини. Зазначено, що максимальна профільна якість для даного числа Рейнольдса, з-поміж іншого, має найбільший ваговий коефіцієнт. Натомість максимальна відносна товщина, яка вважалась визначальним фактором, за умови застосування сучасних композиційних матеріалів як ключового технологічного інструменту, стає другим за вагою фактором. Ще меншу вагу має фактор складності технічного відтворення контуру профілю. На основі проведеного дослідження наведено геометричні та аеродинамічні характеристики профілю FX 76 MP-120 для чисел Рейнольдса в межах $0,5 - 1 \times 10^6$.

Шифр НБУВ: Ж70861

5.O.1190. Methodological approach to evaluating the cost-effectiveness of unmanned aerial vehicle with a turbojet engine / A. Zirka, V. Silkov, M. Zirka, N. Kadet // Наукоєм. технології. — 2021. — № 4. — С. 313-318. — Бібліогр.: 11 назв. — англ.

При розробці та створенні нових зразків виникає необхідність оцінки їх ефективності та технічної до складності вже на етапі попереднього проектування. Для безпілотних авіаційних комплексів (БпАК) одним із напрямків такої оцінки може бути співвідношення обгрунтованих тактико-технічних вимог та очікуваних льотно-технічних властивостей перспективного зразка із характеристиками кращих аналогів. Проте, такі оцінки пов'язані із високим ступенем невизначеності на ранніх стадіях проектування безпілотних літальних апаратів БпЛА. Виникає питання апріорних оцінок із використанням багатокритеріальних підходів. При цьому, застосування багатокритеріальних методів оцінки складних технічних систем, як БпАК вимагає застосування великих масивів даних із суттєвими витратами часу, тому пошук та застосування комплексних показників оцінки, як пропонується у роботі, вважається актуальним. Розглянуто питання комплексної оцінки технічної досконалості безпілотних літальних апаратів, які оснащені турбореактивною силовою установкою (ТРД). Для цього обгрунтовано склад і зміст відповідного методичного апарату з оцінки економічності та комплексний показник технічної досконалості БпЛА із ТРД. На відміну від існуючих підходів, одержаний комплексний показник кер, надає змогу здійснювати оцінку БпЛА за мінімальною необхідною інформацією про його льотно-технічні дані, що надає змогу застосувати запропонований методичний апарат для оцінки БпАК вже на етапах його проектування. Відповідно до запропонованого методичного апарату проведено фактичну порівняльну оцінку групи БпЛА з ТРД. Побудовано диференційну шкалу оцінки технічної досконалості БпЛА. Такий підхід, на думку авторів, надасть змогу підвищити достовірність порівняльних оцінок БпЛА з ТРД за мінімально необхідним масивом вихідних даних.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.O.1191. Optimal forecast algorithm based on compatible linear filtration and extrapolation / O. A. Mashkov, R. K. Murasov, Y. V. Kravchenko, N. B. Dakhno, O. A. Leschenko, A. V. Trush // Math. Modeling and Computing. — 2021. — 8, № 2. — С. 157-167. — Бібліогр.: 28 назв. — англ.

Розглянуто методи оптимальної лінійної екстраполяції траєкторії польоту літального апарату (ЛА), що забезпечують мінімум середнього квадрату похибки прогнозу за різного обсягу апріорної інформації. В основу досліджень покладено канонічне розкладання векторного випадкового процесу. Визначено, що розвиток сучасних технологій тягне за собою підвищення вимог до якості та точності управління, але існуючі методи лінійної екстраполяції у зв'язку з властивими обмеженнями на випадковий процес, що описують рух ЛА, не забезпечують максимальну точність прогнозу. Це робить необхідним подальший розвиток і вдосконалення методів екстраполяції траєкторії ЛА. Особливість розроблених методів екстраполяції траєкторії ЛА полягає в тому, що дані методи в межах кореляційної моделі надають можливість повністю врахувати властивості реального випадкового процесу, що описує рух ЛА на етапі заходу на посадку. У зв'язку з цим забезпечується максимально можлива точність лінійної екстраполяції за різноманітним стану інформаційного забезпечення. Розглянуті методи надають можливість підвищити безпеку польотів та ефективність застосування авіації. Це надає можливість розглядати нові можливості ЛА та інших складних технічних систем.

Шифр НБУВ: Ж43974

5.O.1192. Synthesis of an optimal digital filter of a compensation radiometer for radiometric correlation-extreme navigation systems of unmanned aerial vehicles / N. Yeromina, S. Petrov, M. Volk, I. Daki, V. Cherednyk, I. Zinchenko, I. Chernykh, O. Alekseenko, S. Mykus, V. Furdyk // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/9. — С. 79-86. — Бібліогр.: 25 назв. — англ.

The expediency of using a compensation radiometer (CR) with periodic absolute calibration as a sensor for preprocessing the information of correlation-extreme navigation systems (CENS) of unmanned aerial vehicles (UAV) was shown. This is determined by the possibility of obtaining and using the estimates of gain fluctuations obtained in previous frames which will provide an increase in the radiometer sensitivity. In addition, due to the accumulation of infor-

mation, an increase in accuracy of measurement of the elements of the current image formed by the CENS will be provided. The algorithm of processing the obtained calibration estimates during linear processing corresponds to a certain digital filter (DF). By defining a set of the DF weight coefficients, it is possible to improve the CR fluctuation sensitivity by reducing the gain fluctuations. Up to 1,8-time gain in sensitivity can be reached for typical frequency and time parameters of the compensation radiometer of UAV CENS. The problem of synthesis of a digital filter was set. A solution to the problem of synthesizing an optimal digital filter was proposed. Its use in a CR will improve the fluctuation sensitivity. In its turn, this will make it possible to improve the quality of a current image generated by the system when siting by means of sighting surfaces with low-contrast objects taking into account fluctuations in radio-brightness temperature. It was found that the gain in sensitivity when using the optimal digital filter increases with an increase in the operating period of the radiometer and an increase in the digital filter order. Improvement of fluctuation sensitivity of the CENS data pre-processing system is important for UAV location in low-contrast areas.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.O.1193. The development of a concept of an unmanned glider-tug. Pt. 1 / T. Muszynski, L. Puzio, F. Doniec, G. Ruge, P. Skorupa // Electronics and Control Systems. — 2021. — № 2. — С. 62-66. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Представлено розробку проекту безпілотного буксира-планера, опис етапів нового технічного рішення, представленого до патентного відомства у грудні 2017 р. та розробленого на сьогоднішній день. Пропонується буксирна система складається з універсального наземного поста керування дроном і буксира, жорстко пов'язаного з планером. Запропоноване рішення спрямовано на зниження експлуатаційних витрат та обмеження кількості людей, необхідних для обслуговування польотів планерів.

Шифр НБУВ: Ж72727

5.O.1194. The development of a concept of an unmanned glider-tug. Pt. 2 / T. Muszynski, P. Trzcinski, K. Kostrzewa, A. Siczek, M. Rybarczyk // Electronics and Control Systems. — 2021. — № 2. — С. 67-71. — Бібліогр.: 9 назв. — англ.

Представлено розробку проекту безпілотного буксира-планера, опис етапів нового технічного рішення, представленого до патентного відомства у грудні 2017 р. та розробленого на сьогоднішній день. Пропонується буксирна система складається з універсального наземного поста керування дроном і буксира, жорстко пов'язаного з планером. Запропоноване рішення спрямовано на зниження експлуатаційних витрат та обмеження кількості людей, необхідних обслуговування польотів планерів.

Шифр НБУВ: Ж72727

Див. також: 5.3.385, 5.O.1211

Силкові установки літальних апаратів

Авіаційні двигуни. Авіадвигунобудування

5.O.1195. Влияние условий деформирования титановых сплавов на качество поверхности пера компрессорных лопаток / А. Я. Качан, С. А. Уланов // Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2. — С. 26-31. — Бібліогр.: 4 назв. — рус.

Цель работы — повышение качества изготовления заготовок лопаток компрессора из титановых сплавов точной штамповкой. Исследование проводилось точной штамповкой заготовок лопаток из титанового сплава ВТ8 компрессора авиационного двигателя Д-436 при различной температуре деформации. Точная штамповка деталей проводилась за один ход инструмента из предварительной заготовки, полуженной выдавливанием из прутка диаметром 30 мм. Исследование поверхности заготовки проводилось после обработки рентгеноспектральным анализом на растровом электронном микроскопе JSM6360LA. Микротвердость измеряли на приборе ПМТ-3 при нагрузке 50 г. Исследования точной штамповкой также проводились на лопатках из сплава ОТЧ-1 входного направляющего аппарата КВД вертолетного двигателя Д-136 и на рабочих лопатках компрессора авиационного двигателя Д-36 из титанового сплава ВТ3-1. Показано, что условия деформирования заготовки лопатки из титанового сплава точной штамповкой оказывают существенное влияние на качество ее поверхности (макроструктуру и микроструктуру). На макроструктуру и микроструктуру поверхности при точной штамповке лопаток из титановых сплавов влияет температура деформации металла. Установлено, что при точной штамповке заготовок лопаток из титановых сплавов на качество их поверхности существенное влияние оказывает температура деформации. Определены значения температуры деформации, обеспечивающие значительный уровень качества поверхности пера лопаток при точной штамповке. Полученные результаты позволили разработать многопереходную штамповку заготовок лопаток из титановых сплавов, когда применяется дробная деформация за один переход, не превышающая 30 %. Температура нагрева промежуточной заготовки под деформацию должна быть максимально близкой к $T_{пл}$ в пределах $\pm 10^\circ\text{C}$.

Шифр НБУВ: Ж16166

5.O.1196. Загальна будова авіаційних двигунів: конспект лекцій / О. І. Гаркуша; Національний аерокосмічний університет імені М. С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». — Харків: ХАІ, 2021. — 87 с.: рис. — Бібліогр.: с. 86. — укр.

Розглянуто основні технічні дані, принципи роботи та будову різних типів повітряно-реактивних двигунів, а також рідинних ракетних двигунів. Описано принцип роботи та будову базових компонентів ГТД (газотурбінні двигуни) — повітрязабірників, компресорів, камер згоряння, турбін і сопел.

Шифр НБУВ: ВА853844

5.O.1197. Ресурсозберігаючі технології виробництва литва для авіаційного двигунобудування: [колект. монографія]: для інж.-техн. кадрів і студентів / В. О. Богуслаєв, К. Б. Балущок, В. В. Ключихін, Є. В. Мілонін, В. В. Наумик, В. А. Шаломєєв; ред.: В. О. Богуслаєв; Національний університет «Запорізька політехніка». — Запоріжжя: Мотор Січ, 2021. — 196 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 194-196. — укр.

Наведено результати досліджень з розробки ресурсозберігальних і імпортозамінних технологій при виробництві високоякісного литва для авіаційного машинобудування. Надано наукове обґрунтування впливу технологічних факторів на структурування, механічні та спеціальні властивості виливків.

Шифр НБУВ: ВА853420

5.O.1198. Development of an information system for decision support and automation of control of TV3-117 aircraft engine in critical situations based on knowledge engineering / S. Vldav, Yu. Shmelov, I. Dieriabina, N. Podhornykh, T. Shmelova // Proc. of the Nat. Aviation Univ. — 2020. — № 1. — С. 38-50. — Бібліогр.: 14 назв. — англ.

Мета роботи — розробка інформаційної системи підтримки прийняття рішень і автоматизації управління авіаційним двигуном ТВ3-117 в критичних ситуаціях на основі інженерії знань. У роботі було застосовано наступні методи: метод імітаційного моделювання на етапі проектування інформаційної системи підтримки прийняття рішень; спеціальні методи і засоби об'єктно-орієнтованого моделювання предметної області, що розроблено для проектування інформаційних систем з метою відтворення концептуальної моделі експертів у формалізованій моделі представлення знань; метод ієрархічного пошуку задля пошуку прецедентів; онтологічний аналіз з метою визначення та об'єднання релевантних інформаційно-логічних і функціональних аспектів досліджуваної системи. У процесі моделювання встановлюються парадигматичні відносини між когнітивними елементами процесу управління складним динамічним об'єктом в критичних ситуаціях (причинно-наслідкові, відносини подібності), а також відносини узагальнення, асоціації, залежно та реалізації, необхідні для розробки комплексу об'єктно-орієнтованих моделей процесу управління. Результати: проведені дослідження показують, що необхідний додатковий аналіз всіх можливостей застосовуваних моделей подання знань для вирішення конкретних завдань в даній проблемній області. Методологія об'єктно-когнітивного аналізу є основою розробки інформаційної системи підтримки прийняття рішень, що включає інтелектуальну компоненту придбання, накопичення, обробки, надання, поновлення і поширення знань. Одержані об'єктно-орієнтовані моделі предметної області і онтології системи підтримки прийняття рішень є основою для розробки методів і алгоритмів пошуку рішень з управління в критичних ситуаціях. Одержані результати застосовуються в межах концепції інтелектуалізації процесу контролю і діагностики технічного стану авіаційного двигуна ТВ3-117 в польотних режимах, одним з пунктів якої є інтелектуальна обробка і зберігання інформації результатів льотних випробувань та експлуатації авіаційного двигуна ТВ3-117 на основі вимог сучасних баз даних і баз знань, з можливістю їх інтеграції в сучасні CASE-технології.

Шифр НБУВ: Ж70861

Авіаційні реактивні двигуни

5.O.1199. Development of a method to improve the calculation accuracy of specific fuel consumption for performance modeling of air-breathing engines / O. Kislov, M. Ambrozhevich, M. Shevchenko // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 2/8. — С. 23-30. — Бібліогр.: 34 назв. — англ.

Determination of specific fuel consumption of air-breathing engines is one of the problems of modeling their performance. As a rule, the estimation error of the specific fuel consumption while calculating air-breathing engine performance is greater than that of thrust. In this work, this is substantiated by the estimation error of the fuel-air ratio, which weakly affects thrust but significantly affects the specific fuel consumption. The presence of a significant error in the fuel-air ratio is explained by the use of simplified methods, which use the dependence of enthalpy as a function of mixture temperature and composition without taking into account the effect of pressure. The developed method to improve the calculation accuracy of specific fuel consumption of air-breathing engines is based on the correction of the fuel-air ratio in the combustor, determined by the existing mathematical models. The correction of the fuel-air ratio is made using the dependences of enthalpy on mixture tempera-

ture, pressure and composition. The enthalpy of the mixture is calculated through the average isobaric heat capacity obtained by integrating the isobaric heat capacity, depending on mixture temperature, pressure and composition. The calculation accuracy of the fuel-air ratio was verified by comparing it with the known experimental data on the combustion chamber of the General Electric CF6-80A engine (USA). The average calculation error of the fuel-air ratio does not exceed 3 %. The developed method was applied for correcting the specific fuel consumption for calculating the altitude-air-speed performance of the D436-148B turbofan engine (Ukraine), which made it possible to reduce the estimation error of the fuel-air ratio and specific fuel consumption to an average of 3 %.

Шифр НБУВ: Ж24320

Авіаційні газотурбінні двигуни

5.0.1200. Оцінювання екологічного впливу мобільних технологічних об'єктів на стан довкілля на прикладі газотурбінних двигунів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 21.06.01 / В. С. Міхєєв; Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління. — Київ, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено розробці методів і алгоритмів оброблення даних в інформаційній системі моніторингу забруднення навколишнього середовища в районах аеродромів продуктами згорання авіаційного палива від газотурбінних двигунів літальних апаратів на основі вербально-числового аналізу ризику для підвищення обґрунтованості прийняття управлінських рішень. Запропоновано алгоритм побудови інтегрального екологічного оцінювання стану навколишнього середовища приаеродромної території, який відрізняється тим, що в ньому екологічна оцінка є середньозваженою геометричною величиною і може застосовуватися для вербально-числового аналізу екологічного ризику та враховує вплив газотурбінних двигунів літальних апаратів. Одержано аналітичну модель, яка характеризує закономірності впливу на стан довкілля залежно від режимів роботи авіаційних ГТД на основі розрахунку викидів продуктів горіння авіаційного палива, що надає можливість проведення екологічного оцінювання для визначення рівня забруднення навколишнього середовища на приаеродромній території. Удосконалено науково-методичний апарат зниження викидів токсичних речовин шляхом незначної модифікації існуючих камер згорання та їх перебудови. Розвинуто метод оцінювання стану аеродромних комплексів під час забруднення продуктами горіння авіаційного палива від газотурбінних двигунів повітряних суден на території аеродромів, відмінною рисою, якого є можливість застосування інформаційної підсистеми моніторингу приаеродромної території для подальшого аналізу прогнозування екологічних ризиків в системі управління екологічною безпекою приаеродромних територій.

Шифр НБУВ: РА446608

5.0.1201. Синтез інтелектуальних систем керування авіаційними газотурбінними двигунами: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.05.03 / С. В. Єнчев; Національний авіаційний університет. — Київ, 2020. — 48 с.: рис., табл. — укр.

Проаналізовано принципи побудови, функції, задачі, методи й алгоритми синтезу інтелектуальних систем керування авіаційними газотурбінними двигунами. Досліджено структури та інформаційні потоки в електронних системах керування авіаційними ГТД, створено комплекс методик і алгоритмів ідентифікації авіаційних ГТД й обробки інформації в САК ГТД на основі методів інтелектуального керування. Сформульовано науково-методичні основи проектування нейромережевих регуляторів у структурах ІСК авіаційними ГТД: навчання, алгоритми синтезу та налаштування; формування структури ІСК ГТД та інтелектуального вейвлет-фільтра. Розроблено методику синтезу нечітких ІСК ГТД за допомогою методу гармонічної лінеаризації та алгоритмічне забезпечення їх функціонування. З позицій системного підходу запропоновано концепцію оптимізації ІСК ГТД, керувальна частина якої є єдиний математичний оператор, що перетворює вхідну інформацію в керувальні впливи. На підставі концепції розроблено метод і методику оптимізації законів керування в ІСК ГТД під час експлуатації на сталих та перехідних режимах за обраними критеріями: швидкодія, мінімальна витрата палива. Запропоновано вирішення задачі синтезу алгоритмів відмовостійкого керування ІСК ГТД на основі нечіткої логіки та нейронних мереж. Розроблено алгоритм і методику синтезу НМ-регулятора в складі ІСК ГТД. Досліджено залежність показників якості керування САК від вибору архітектури та структури НМ. Запропоновано алгоритм забезпечення відмовостійкості САК ГТД, базований на використанні методу FDI, який відрізняється тим, що виявлення відмов у системі здійснюється шляхом порівняння елементів САК ГТД з аналогічними виходами елементів еталонної нейромережевої моделі САК, яка налаштовується у режимі реального часу, що надає змогу підвищити оперативність і достовірність виявлення відмов у широкому діапазоні зміни роботи та характеристик САК ГТД.

Шифр НБУВ: РА446602

5.0.1202. Удосконалення методів проектування та дослідження високонавантажених турбін низького тиску авіаційних турбореактивних двоконтурних двигунів: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.03 / С. О. Хомилев; «Укроборонпром», державний концерн, Запорізьке машинобудівне конструкторське бю-

ро «Прогрес» імені академіка О. Г. Івченка», державне підприємство. — Запоріжжя, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Запропоновано методику розрахунку масових характеристик турбін на етапі попереднього проектування на середньому діаметрі. За статистичними даними маса лопаток та всієї турбіни ув'язана з кінематичними коефіцієнтами ступенів — коефіцієнтом навантаження та коефіцієнтом витрати. Проведено дослідження впливу кінематичних параметрів сумісно на аеродинамічні та вагові характеристики турбінних ступенів та багатоступеневих високонавантажених турбін низького тиску (ВН ТНТ), надано рекомендації щодо вибору параметрів їх проточних частин. Проведено комплексне числове дослідження характеристик ВН решіток турбін з великим кутом повороту потоку. Визначено залежність коефіцієнта корисної дії (ККД) решіток від геометричних і газодинамічних параметрів. Охарактеризовано вплив кінематичних параметрів високонавантажених турбінних ступенів на їх характеристики. Надано рекомендації та проведено модернізацію профілю ВН решітки.

Шифр НБУВ: РА445991

Аеронавігація та зв'язок на повітряному транспорті

Аеронавігація. Літаководіння

5.0.1203. Завадостійкість радіолокаційних систем ідентифікації за ознакою «свій-чужий»: [монографія] / І. В. Свід, І. І. Обод; Харківський національний університет радіоелектроніки. — Харків: Друкарня Мадрид, 2021. — 253 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 230-253. — укр.

Наведено характеристику та можливості засобів інформаційного забезпечення користувачів системи контролю використання повітряного простору. Проведено комплексну оцінку завадостійкості існуючих радіолокаційних систем ідентифікації за ознакою «свій — чужий» та її вплив на якість інформаційного забезпечення користувачів.

Шифр НБУВ: ВА854071

5.0.1204. Метеорологічне забезпечення авіаційних робіт і послуг: навч. посіб. / В. П. Федина, С. В. Пронь, І. М. Герасименко; Національний авіаційний університет. — Київ: НАУ, 2021. — 138, [1] с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 131-132. — укр.

Висвітлено роль метеорологічного забезпечення в авіації. Розглянуто вплив фізичних характеристик стану атмосфери на параметри польоту повітряних суден, атмосферні явища, що впливають на виконання авіаційних робіт, вимоги, які висувуються до авіаційних прогнозів погоди.

Шифр НБУВ: ВА855457

5.0.1205. Методологія підвищення ефективності технічного обслуговування активних фазованих антенних решіток радіолокаційних станцій: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.20 / В. В. Костановський; Національний авіаційний університет. — Київ, 2021. — 40 с.: рис., табл. — укр.

Роботу присвячено розвитку методології підвищення ефективності технічного обслуговування активних фазованих антенних решіток (АФАР) радіолокаційних станцій (РЛС). Розроблено й удосконалено математичні моделі надійності та підвищення ефективності експлуатації АФАР за критеріями технічного використання і економічної ефективності. Удосконалено математичні моделі надійності електровиробів, що описують раптові та поступові відмови. Розроблено та досліджено моделі надійності необслуговуваних АФАР зі k-рівневою структурною схемою надійності за раптових і поступових відмов модулів антенних решіток. Облік поступових відмов модулів антенних решіток надає змогу підвищити надійність АФАР від 30 до 80 %. Розроблено математичні моделі надійності обслуговуваних АФАР. Удосконалено методи визначення потрібної кількості запасних модулів антенних решіток для забезпечення технічного обслуговування АФАР. Розроблено та досліджено моделі оптимального технічного обслуговування РЛС з АФАР, застосування яких надає змогу знизити від 15 до 35 % наведених експлуатаційних витрат на етапі гарантійного обслуговування. Визначено стратегії технічного обслуговування і експлуатації АФАР РЛС з нарощування та фактичного стану, розроблено моделі та методи для реалізації цих стратегій на етапі післягарантійного обслуговування.

Шифр НБУВ: РА449087

5.0.1206. Development of a direct penetrating signal compensator in a distributed reception channel of a surveillance radar / H. Khudov, S. Yarosh, O. Droban, O. Lavrut, Y. Hulak, I. Porokhnia, S. Yarovy, A. Rogulia, I. Yuzova, R. Khudov // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/9. — С. 16-26. — Бібліогр.: 31 назв. — англ.

General structure of a compensator of a direct penetrating signal in the diversified reception channel was developed. It is advisable to use the antenna and the receiver of the auxiliary diverted reception channel as an auxiliary antenna and an auxiliary channel. To be able to suppress the penetrating signal in the band of the receiving device of the surveillance radar, distance between the antennas should be

up to 6 m. In general, the compensator of the penetrating signals should contain an adder in which the signals received by the main channel are added with the signals received by the auxiliary channel and sent through the amplifier with a corresponding complex transmission coefficient. The direct penetration signal compensator features the obligatory condition of adjusting the value of the complex transmission coefficient of the auxiliary channel signal amplifier. The direct penetration signal compensator is digital and uses the direct method of forming weighting coefficients without the use of feedback. To reduce the time of formation of weighting coefficients when using direct methods of calculation of the correlation matrix, the technology of parallel computational processes was used. The quality of operation of the direct penetrating signal suppression system in the diverted reception channel was evaluated. It was established that without the use of suppression of direct penetrating signals, their powerful response at the output of the matched filter mask weak echo signals. When using a direct penetrating signal in the main channel of the compensator, its response at the output of the matched filter is significantly reduced. This makes it possible to observe weak echoes against the background of a strong penetrating signal. The use of the developed direct penetrating signal compensator provides suppression of the direct penetrating signal from 57 dB to 70 dB.

Шифр НБУВ: Ж24320
Див. також: 5.О.1192

Міжпланетні сполучення

5.О.1207. Енергобалансний розрахунок системи електрозабезпечення космічного апарата: навч. посіб. / Ю. О. Шепетов; Національний аерокосмічний університет імені М. С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут». — Харків: ХАІ, 2021. — 31 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 30. — укр.

Подано теоретичний і практичний матеріал, необхідний для проведення енергобалансного розрахунку системи електрозабезпечення космічного апарата. Викладено методику та послідовність енергобалансного розрахунку. Наведено відомості про загальні принципи організації тривалої автономної роботи, а також загальні критерії роботоздатності системи електрозабезпечення космічного апарата. Описано необхідні математичні моделі.

Шифр НБУВ: Р138885

5.О.1208. Леонід Каденюк. Серце, віддане космосу (1951 — 2018): біобібліогр. покажч. / ред.: М. Довгань, І. Рудько; уклад.: Т. Сендильська, Л. Гакман; Чернівецька обласна державна адміністрація, Чернівецька обласна універсальна наукова бібліотека імені Михайла Івасюка. — Чернівці: Букрек, 2021. — 123, [24] с.: фот. — укр.

Подано інформацію про кандидата технічних наук, льотчика-випробувача, першого космонавта незалежної України, Героя України Л. Каденюка. Висвітлено основні віхи його життя та діяльності. Вміщено понад 650 бібліографічних описів книг, періодичних видань, фотодокументів Л. Каденюка. Друкований документальний масив доповнено Інтернет-ресурсами. Також уміщено відомості щодо вшанування пам'яті та відзначення ювілейних дат космонавта.

Шифр НБУВ: ВА853729

5.О.1209. Розвиток теорії автономного визначення навігаційних параметрів рухомих та нерухомих об'єктів: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.11.03 / В. В. Аврутов; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». — Київ, 2020. — 42 с.: рис., табл. — укр.

Створено теорію нових способів автономного визначення навігаційних параметрів рухомих і нерухомих об'єктів шляхом створення методів визначення широти і довготи за допомогою інерціально-вимірювального модулю на нерухомій основі, визначення широти та довготи та курсу на рухомій основі, що надає змогу в порівнянні з традиційними алгоритмами безплатформової інерціальної навігаційної системи (БІНС) обходитися без інтегрування показників акселерометрів, а визначення довготи потребує лише інтегрування показників гіроскопів.

Шифр НБУВ: РА446932

5.О.1210. Удосконалення методів і засобів вимірювань параметрів супутникових навігаційних систем на основі штучних нейронних мереж: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.01.02 / Аль Раващех Лейт Ахмед Мустафа; Українська інженерно-педагогічна академія. — Харків, 2020. — 24 с.: рис. — укр.

Мета дослідження — розробка методів, алгоритмів і програмних засобів, призначених для обробки інформації в межах навігаційної вимірювальної системи, для розв'язання задачі проведення вимірювань параметрів динамічних об'єктів за умови неповноти або неточності параметрів вектора стану моделі об'єкта з використанням нейронних мереж. Для досягнення мети поставлено такі задачі дослідження: здійснити аналіз і теоретичне обґрунтування можливості проведення вимірювань параметрів динамічних нелінійних систем в умовах неповного вектора стану; розробити метод вимірювань, заснований на моделюванні досліджува-

ної динамічної нелінійної системи із застосуванням динамічних нейронних мереж; провести дослідження архітектур і алгоритмів навчання динамічних нейронних мереж для визначення моделі мережі і алгоритму, які максимально відповідають вимогам вимірювальної системи; розробити метод оцінки похибок вихідних сигналів нейронної мережі для обґрунтування можливості використання нейронної мережі та здійснення моніторингу похибок в процесі функціонування системи; розробити систему вимірювання просторових координат залізничного транспорту з використанням глобальних навігаційних супутникових систем на базі нейронної мережі. Об'єктом дослідження є процес вимірювання параметрів рухомих транспортних об'єктів з використанням глобальних навігаційних супутникових систем PS/GLO-NASS. Предмет дослідження — метод вимірювання навігаційних просторово-часових координат рухомих транспортних об'єктів на основі інформації навігаційних супутникових систем. Вперше запропоновано метод вимірювань параметрів динамічної нелінійної системи в умовах неповного вимірюваного вектора стану, заснований на моделюванні досліджуваної системи за допомогою динамічної нейронної мережі, що надає змогу здійснювати в процесі вимірювання рекурентне оцінювання невідомих параметрів системи через відомі компоненти вектора стану. Удосконалено методику корекції параметрів навчання в алгоритмі навчання нейронної мережі, заснованому на теорії фільтрів Калмана, яка надає змогу збільшити швидкість збіжності алгоритму. Вперше запропоновано метод оцінювання похибок вихідних сигналів рекурентної нейронної мережі, заснований на співвідношенні між дисперсіями похибок вхідних сигналів нейрона і дисперсією похибки його вихідного сигналу, що надає змогу в реальному часі здійснювати моніторинг похибок у процесі функціонування вимірювальної системи. Практичне значення одержаних результатів досліджень полягає у тому, що запропоновані у роботі методи та алгоритми вимірювань параметрів динамічних нелінійних систем із застосуванням нейронних мереж нададуть змогу підвищити точність визначення навігаційних просторово-часових координат рухомих транспортних об'єктів на основі інформації навігаційних супутникових систем, а також підвищити ефективність систем оперативного супутникового моніторингу об'єктів залізничної інфраструктури. Наукові результати дисертаційної роботи використовуються в ТОВ "Стомер" та у навчальному процесі в арківському національному університеті радіоелектроніки при читанні курсів лекцій та проведенні лабораторних робіт з дисциплін "Математичне моделювання та оптимізація засобів вимірювальної техніки", "Сучасні інформаційно-вимірювальні системи та комплекси", "Проектування засобів вимірювань та інформаційно-вимірювальних систем" для студентів спеціальності "Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка".

Шифр НБУВ: РА446108

Трубопровідний транспорт

5.О.1211. Доцільність застосування безпілотного літального апарату на нафтогазопроводах / В. В. Козлов, Л. Г. Волянська, В. В. Отрошенко // Наукоєм. технології. — 2021. — № 2. — С. 177-184. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Розглянуто можливість застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для моніторингу магістральних трубопроводів газотранспортної системи. Об'єктам газотранспортної галузі необхідна постійна увага і обслуговування, їх ефективна експлуатація безпосередньо залежить від актуальності та повноти інформації про стан трубопроводів. Зниження екологічної безпеки в зв'язку зі старінням трубопроводів потребує вдосконалення системи запобігання надзвичайним ситуаціям в газотранспортній системі та їх ліквідації. Використання традиційних наземних методів обстеження магістралей, на сьогоднішній день, вже не найдешевший і ефективний спосіб збору такої інформації. Інформація про зйомку за допомогою БПЛА розглядається як більш дешева і оперативна альтернатива використанню даних, одержаних при патрулюванні літовою авіацією і транспортними засобами високої прохідності. Розглянуто сучасні методи проведення пейзажної зйомки, виявлення пошкоджень та місць витоків газу в магістральних трубопроводах. Мобільність і високі технічні характеристики БПЛА надають можливість охопити суттєві площі і оперативно виявити місця витоків газу і територіальні відмінності досліджуваного екосистем. Розкрито основні переваги використання БПЛА для забезпечення безпечної експлуатації магістральних газопроводів. Збереження екологічного благополуччя місцевості, по якій проходить трубопровід, — одна з основних важливих причин, чому необхідно регулярно проводити моніторинг стану трубопроводів і зон відводів. Розглянуто можливість використання систем із застосуванням БПЛА для створення тривимірної моделі проводки магістралі на місцевості в найбільш небезпечних ділянках: через річки, залізничні шляхи, автодороги і поблизу населених пунктів.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.0.1212. Електромагнетний контроль ізоляції підземних трубопроводів: [монографія] / Р. М. Джала, Л. П. Дикмарова, В. Р. Джала, Б. Я. Вербенець; Національна академія наук України, Фізико-механічний інститут імені Г. В. Карпенка. — Київ: Наукова думка, 2021. — 256, [1] с.: рис., табл. — (Проект «Наукова книга»). — Бібліогр.: с. 235-253. — укр.

Досліджено актуальні проблеми оперативних обстежень підземних трубопроводів (ПТ) без розкопування. Розглянуто методи неруйнівного контролю захисних покриттів металевих ПТ. Запропоновано триєдину математичну модель електромагнетного поля ПТ. Досліджено інформативні ознаки поля. Розвинуто фізичні засади методів визначення параметрів ізоляції ПТ за характеристиками розподілу ЕМ поля над трасою. Проведено класифікацію та проаналізовано відомі методи, а також запропоновано нові способи визначення перехідного опору ділянки ПТ і його складників. Запропоновано новий критерій виявлення незадовільної ізоляції. Описано інтегральний, диференціальний та локальний методи контролю стану протикорозивного захисту ПТ за безконтактними вимірами струмів із раціональним використанням контактної електротрометрії. Наведено приклади обстежень ПТ.

Шифр НБУВ: ВА855154

5.0.1213. Математичне моделювання наслідків аварій на потенційно небезпечних об'єктах: [монографія] / Л. В. Амеліна, М. М. Біляєв, П. Б. Машихіна. — Дніпро: Журфонд, 2021. — 134 с.: табл., рис. — Бібліогр.: с. 119-134. — укр.

Розглянуто науково-прикладні методи оцінювання рівня забруднення навколишнього середовища та ризик ураження персоналу у випадку надзвичайних ситуацій на потенційно небезпечних об'єктах. Охарактеризовано технологію побудови багатовимірних математичних моделей та організації обчислювальних експериментів з визначення динаміки забруднення навколишнього середовища за умов нестационарної емісії хімічно-небезпечних речовин. Проаналізовано розробку методів оцінювання аварійного викиду аміаку на забруднення повітряного і водного середовищ й розроблено методи мінімізації негативних наслідків аварій на навколишньому середовищі.

Шифр НБУВ: ВА854678

5.0.1214. Наукові основи оцінювання енерговитратності та забезпечення працездатності складних трубопровідних систем: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.15.13 / Я. В. Дорошенко; Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. — Івано-Франківськ, 2020. — 44 с.: рис. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено дослідженню динаміки руху однофазних і багатфазних потоків фасонними елементами складних трубопровідних систем, визначенню закономірностей впливу режимних параметрів транспортування, характеристик дисперсних фаз, їх концентрацій, геометричних параметрів досліджуваних елементів на енерговитратність, ерозійне зношування фасонних елементів, комплексному дослідженню напружено-деформованого стану фасонних елементів трубопровідних систем із урахуванням закономірностей газодинамічних процесів, які відбуваються в їх внутрішній порожнині, закономірностей ерозійного зношування стінки, визначенню закономірностей технологічного процесу протягування поршнем рукава в трубопровід, який містить дефектні фасонні елементи, розробленню технології безтрайшої реконструкції складних трубопровідних систем. Одержано емпіричні залежності для визначення коефіцієнтів місцевих опорів, втрати тиску двофазних потоків у внутрішній порожнині фасонних елементів, визначення інтенсивності ерозійного зношування таких елементів. За результатами числових і експериментальних досліджень визначено місцезнаходження максимального ерозійного зношування фасонних елементів трубопровідних систем. Розроблено алгоритм тривимірною моделювання ерозійних дефектів стінки фасонних елементів.

Шифр НБУВ: РА446526

5.0.1215. Система автоматичного керування гідротранспортною системою зі стабілізацією тиску: / В. К. Титюк, Д. А. Міхеев, С. Т. Толмачов, О. К. Данилейко // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 4. — С. 25-33. — Бібліогр.: 9 назв. — укр.

Розроблено замкнуту систему керування електрогідротранспортною системою зі стабілізацією тиску та її вивчення на математичній моделі. Обґрунтовано доцільність застосування замкнутої системи керування електрогідротранспортної системи зі стабілізацією тиску як найбільш перспективного шляху ресурсозбереження за експлуатації наосних комплексів. Запропоновано реалізацію замкнутої системи стабілізації тиску у разі використання дискретного програмного регулятора. Дослідженнями параметричної чутливості замкнутої системи стабілізації тиску підтверджено високу робастність запропонованого рішення. При вирішенні поставлених завдань використовувалися загальні методи фізики, гідравліки, математичного аналізу та обчислювальної математики. Числове рішення рівнянь математичної моделі і візуалізація одержаних результатів виконано в середовищі MATLAB(г)/Simulink. Показано неможливість реалізації системи стабілізації тиску на основі класичного ПІД-регулятора, що зумовлено впливом хвильових процесів у трубопровідній системі із розподіленими параметрами. Реалізовано замкнуту систему стабілізації тиску із застосуванням дискретного програмного регулятора,

показано її стійкість і робастність у широкому діапазоні зміни параметрів регулятора. Обґрунтовано можливість реалізації замкнутої системи стабілізації тиску електрогідротранспортної системи, запропоновано методику розрахунку дискретного програмного регулятора тиску, засновану на регресійному аналізі результатів математичного моделювання.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.0.1216. Determining the dissipative properties of a flexible pipeline's material at stretching in the transverse direction taking its structural elements into consideration / S. Nazarenko, R. Kovalenko, A. Gavryliuk, S. Vinogradov, B. Kryvoshei, S. Pavlenko, I. Boikov, V. Muzichuck, P. Kalinin // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/1. — С. 12-20. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

This paper reports an experimental study that determines the dissipative properties of a pressure fire hose, the type of «Т», whose inner diameter is 77 mm, under the static load conditions, taking into consideration the structural elements of the hose in the transverse direction. For this study, experimental samples were separated from the different sections of the hose. The study involved both the outer fabric reinforced frame and the internal waterproofing rubber layer of the pressure fire hose. A series of field experiments were carried out while stretching the samples under the conditions of static loading-unloading cycles. The tests included 7 cycles, which were carried out in a two-minute interval for the material of the hose. The study results showed that during the first two to three cycles, the materials manifest a short-term creep that stabilizes under modes 4 — 7. The results from experimental research were approximated by polynomial trend lines. The deformation of samples demonstrated the curves that, under the conditions of cyclic loading and unloading, formed hysteresis loops. When analyzing the appropriate curves, it was found that, first, during the first two-three loading-unloading cycles the area of the hysteresis loops decreases, second, the inclination angle of hysteresis loops also decreased during each subsequent loading-unloading cycle. It was established that the dissipation coefficients of the hose material stretched in the transverse direction are significantly reduced under the first three test modes in the range from 0,49 to 0,37. At subsequent tests (cycles 4 — 7), dissipation coefficients stabilize at the level of 0,18 for the reinforced frame, and 0,316 for the rubber layer.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.0.1217. The trend of application of service robots for inspection, planned maintenance and removal of disruptions in piping systems // I. Karabegovic, P. Dasic // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 2. — С. 40-46. — Бібліогр.: 28 назв. — англ.

Наразі світ знаходиться на початку четвертої промислової революції — Індустрії 4.0, кінцевою метою якої є зробити все розумним: як виробничі процеси в галузі, так і обслуговування системи. У навколишньому середовищі є багато систем трубопроводів, таких як: водо-газо-нафтогони, каналізація тощо, які потребують постійного обслуговування. Інакше кажучи, вони вимагають періодичних перевірок для виявлення таких неполадок, як корозія, тріщини, деформації або інші перешкоди. Сервісні роботи для огляду та обслуговування дуже зручні для перевірки систем трубопроводів. Крім того, вони цікавлять багатьох дослідників у цій галузі, тому існує незліченна кількість розроблених сервісних роботів, які зараз використовуються. Сервісні роботи для перевірки системи трубопроводів використовуються для перевірки та надають візуальну інформацію зсередини відповідної труби. Коли сервісний робот рухається трубою, на камеру фіксується його переміщення, що забезпечує одержання відео про внутрішній стан труби. Відео можна використовувати пізніше, щоб після виявлення неполадок системи трубопроводів прийняти правильне рішення щодо його подальшої роботи. Представлено тенденцію застосування сервісних роботів для перевірки стану труб. Показано ряд конструкцій цих сервісних роботів, які вже впроваджуються. Сервісні роботи ефективно знижують наслідки і кількість усіх проблем, що пов'язані з обслуговуванням, очищенням та перевіркою систем трубопроводів. Зростаюча тенденція застосування сервісних роботів пов'язана з впровадженням базових технологій Індустрії 4.0, оскільки її метою є постійне одержання інформації про роботу системи. Для огляду небезпечних для здоров'я працівників трубопровідних систем і установок розроблено різноманітні роботизовані системи. Сервісні роботи керуються камерою, датчиком або простими інструментами. Більшість сервісних роботів призначено для резервуарів, систем трубопроводів для всіх матеріалів, для огляду вентиляційних отворів і труб повітряних систем, каналізації, атомних станцій або роботи в агресивних середовищах. Очікується, що найближчим часом розвиток і застосування сервісних роботів для інспекції продовжиться. Сервісні роботи ефективно зменшують усі проблеми, пов'язані з обслуговуванням, очищенням та перевіркою систем трубопроводів.

Шифр НБУВ: Ж24005

Див. також: 5.Л.880

Магістральні трубопроводи

Газопроводи

5.О.1218. Методика контролю технічного стану газоперекачу-вального агрегату ГТК-25і в процесі експлуатації / Л. М. Замі-ховський, О. Л. Заміховська, В. В. Павлик // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2020. — № 2. — С. 106-116. — Бібліогр.: 19 назв. — укр.

На трансконтинентальному газопроводі «Уренгой — Пома-ри — Ужгород» на початку 80-х рр. було встановлено 120 газо-перекачувальних агрегатів (ГПА) ГТК-25і, три з яких знаходяться в експлуатації на КС-39 «У-П-У» Богородчанського ЛВУМГ. Сьогодні близько 80 % ГТК-25і відпрацювали встановлений мото-ресурс, або близькі до цього. Подальша їх експлуатація не забез-печує надійної і ефективної роботи, у зв'язку з чим виникають численні відмови та аварії, що призводять до значних економіч-них збитків. Проаналізовано методи параметричної і віброаку-стичної діагностики ГПА. Зазначено, що найбільш плідним часом розвитку методів віброакустичної діагностики ГПА є 70 — 90-і рр. минулого століття. Сьогодні вони розвиваються в напрямку використання сучасних інформаційних технологій і різноманітних перетворень при обробці віброакустичних процесів для виявлення діагностичних ознак технічного стану ГПА. Щодо методів діагно-сування ГТК-25і, проведеної аналіз свідчить про їх відсутність. Винятком є окремі методи їх діагностування на базі сучасних ін-формаційних технологій, які розроблено авторами роботи. Водно-час вдосконалена система автоматичного управління (САУ) ГТК-25і стосовно її технічного і програмного забезпечення надає змогу одержувати інформацію про додаткові (у порівнянні зі штатною САУ) технологічні параметри роботи ГТК-25і та віброакустичні процеси, що супроводжують його роботу та можуть бути викорис-тані для створення методів діагностування ГТК-25і. Розглянуто методику контролю технічного стану ГТК-25і, яка базується на визначенні найбільших значень дискримінантних функцій для кожного з трьох технічних станів ГТК-25і за шістнадцятьма техно-логічними параметрами та акустичними і вібраційними характе-ристиками. При цьому найкращим («номінальним») вважається стан ГТК-25і після проведення ремонтних робіт, «дефектний» стан — перед проведенням ремонтних робіт, а «поточний» — після відповідного періоду напрацювання ГТК-25і. Використання методики надало змогу розробити комплексний метод, який є поєднанням методів параметричної і віброакустичної діагностики. Показано, що використання запропонованої методики надає змогу простежувати тенденцію до зміни технічного стану ГТК-25і в часі і спрогнозувати момент виведення його з експлуатації. Розробле-ний метод не вимагає для своєї реалізації додаткових технічних засобів, оскільки одержує інформацію з вдосконаленої САУ ГТК-25і, яка, в свою чергу, може використати результати діагно-сування для управління процесом компримування газу з врахуван-ням технічного стану ГТК-25і.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.О.1219. Особливості визначення напружено-деформованого стану висячих газопроводів з урахуванням похибок геодезичних вимірів / О. Ю. Коробков, Є. Й. Ріпецький, Р. Й. Ріпецький // Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2022. — № 1. — С. 52-60. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Розглянуто загальні особливості визначення напружено-дефор-мованого стану висячих газопроводів, якщо зазначена процедура здійснюється на основі даних геодезичних вимірів зміщень з урахуванням їх наявних відносних похибок. Як конкретне конструк-тивне виконання обрано надземний перехід газопроводу Угерське — Івано-Франківськ через р. Свіча. Відмічено роль силових факторів, які прикладено до газопроводу зі сторони утримуючих канатів. Сформульовано проблему у визначенні невідомих сило-вих факторів, що прикладено до газопроводу, за наявними дани-ми деформацій, які одержано за геодезичними вимірами і містять похибки в межах регламентованих. З цією метою розроблено спрощену модель надземного переходу, в якій кількість утриму-ючих канатів зведено до трьох. У точках кріплення канатів до труби прикладено зосереджені сили, для яких еквівалентна силам утримуючих канатів і силам тягіння від ваги трубопроводу і транспортованого продукту. Запропоновано до спрощеної дис-кретної моделі трубопроводу застосувати канонічні рівняння мето-ду сил. Тестові результати оцінки напружено-деформованого стану показали появи випадків, що призводять до порушення фі-зичних принципів деформованого стану. А власне, відхилення лі-нії головної осі від сплайну деформації, що призводить до пору-шення принципу мінімуму потенціальної енергії деформації. При-чинами, що призводять до даних наслідків, є наявність похибок в геодезичних даних величин деформацій. Розроблено ітераційний алгоритм із введенням процедур згладжування при пошуку ді-ючих силових факторів. Їх вибір здійснюється в межах заданого факторного простору за сформованими критеріями. Одержані ре-зультати показали, що за відносної похибки геодезичних вимірів у 5 % розрахункові силові фактори відрізняються від реальних не більше, ніж на 18 %. В той самий час основний показник напру-жено-деформованого стану — величина максимального згинаючого моменту залишається більш стабільною з похибкою до 6 %.

Шифр НБУВ: Ж23665

5.О.1220. Принципи раціонального керування неусталеними режимами в складних газотранспортних системах / В. Я. Грудз, Я. В. Грудз, Р. В. Терещенко, О. Т. Чернова, Р. Б. Стасюк // Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 2. — С. 49-56. — Біб-ліогр.: 7 назв. — укр.

Розглянуто задачу вибору раціонального керування нестаци-онарними процесами в складних газотранспортних системах, ви-кликаними нестабільністю завантаження в умовах обмеженого об-сягу транзиту газу. Керуючі впливи в таких умовах мають забез-печити переведення об'єкта з однієї точки функціонального фазо-вого простору в іншу, підтримання його заданого стану за різних збурюючих впливів при одночасному виконанні умови мінімуму сумарних витрат. Наведено результати аналітичних досліджень характеру перебігу і тривалості нестационарних процесів у склад-них газотранспортних системах, викликаних виключенням з ре-жиму роботи окремих компресорних станцій. Побудовано матема-тичну модель газопроводу з врахуванням впливу компресорних станцій на основі класичних рівнянь енергії газового потоку і не-розривності з використанням функцій джерела Дірака. Реалізація створеної математичної моделі шляхом застосування інтегральних перетворень Фур'є і Лапласа надала змогу одержати в аналітич-ній формі залежність, що відображає закон коливання в часі ма-сової витрати газу в початковому і кінцевому перерізі газопрово-ду. Побудовані залежності тренду продуктивності газотранспорт-ної системи на її початку і в кінці показали вплив розміщення компресорної станції в газотранспортній системі, зокрема її по-рядкового номеру на трасі номеру, на характер нестационарного процесу, викликаного її зупинкою, зокрема на тривалість нестаци-онарності. Ці задачі є основними завданнями оперативного опти-мального керування транспортом газу по магістральних газопро-водах, що надає змогу вирішити проблему безперерйного забез-печення споживачів газу. Для задач оптимального керування за-пропоновано алгоритм методу крокових варіацій, згідно з яким варіації вхідного тиску і витрати локалізуються, тобто приймаю-ться постійними на даному кроці, а зміна функцій керування в ос-новному впливає тільки на вихідний тиск. Одержані результати і підсумкові висновки будуть корисними при прогнозуванні режі-мів роботи газотранспортних систем, особливо за умови їх непов-ного завантаження.

Шифр НБУВ: Ж25772

5.О.1221. Estimation of thermodynamic efficiency of using expander-generator unit / L. Volianska, G. Nikitina, I. Berehovi / Наукоем. технології. — 2021. — № 2. — С. 160-169. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

Розглянуто можливість утилізації енергії надлишкового тиску природного газу, що підводиться по газопроводах до газорозпо-дільних станцій і газорегуляторних пунктах промислових спожив-ачів газу. Процеси транспортування і розподілу природного газу пов'язані з появами надлишків теплової і потенційної енергії. Їх утилізація на газорозподільних станціях може підвищити як авто-номність самих станцій, так і загальну ефективність роботи всієї газотранспортної системи. Розглянуто застосування турбодетан-дерних установок з метою перетворення і використання енергії потоку стисненого природного газу як вторинної енергоресурсу надлишкового тиску. Проведено оцінку термодинамічної ефекти-вності детандер-генераторного агрегату порівняно з дросельними пристроями за їх використання на газорозподільних станціях і га-зорегуляторних пунктах. Газорозподільні станції і газорегулятор-ні пункти розглядаються як об'єкти, у яких під час дроселювання відбувається лише зміна енергії потоку газу, що транспортується, а у разі використання детандер-генераторного агрегату — зміна енергії потоку газу і генерація електроенергії. Представлено ре-зультати аналізу досліджень для різних рівнів технологічних пере-падів тиску транспортованого природного газу. Проаналізовано вплив підігріву газу перед детандер-генераторним агрегатом або проміжного підігріву на ефективність застосування турбодетан-дерної технології зниження тиску природного на газорозподільній станції. Проведено оцінку термодинамічної ефективності детан-дер-генераторного агрегату у порівнянні з дросельними пристро-ями у разі їх використання на газорозподільній станції і газороз-подільному пункті. Виявлено перспективи використання потенцій-ної енергії тиску магістральних газопроводів і поновлюваних дже-рел енергії для одержання додаткової енергії.

Шифр НБУВ: Ж100325

5.О.1222. Software implemented fault diagnosis of natural gas pumping unit based on feedforward neural network / M. Kolzenko, O. Zamikhovska, L. Zamikhovskiy // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/2. — С. 99-109. — Біб-ліогр.: 32 назв. — англ.

In recent years, more and more attention has been paid to the use of artificial neural networks (ANN) for the diagnostics of gas pump- ing units (GPU). Usually, ANN training is carried out on GPU workflow models, and generated sets of diagnostic data are used to simulate defect conditions. At the same time, the results obtained do not allow assessing the real state of the GPU. It is proposed to use the characteristics of the acoustic and vibration processes of the GPU as the input data of the ANN. A descriptive statistical analysis of real vibration and acoustic processes generated by the operation of the GPU type GTK-25-i (Nuovo Pignone, Italy) was carried out.

The formation of packets of diagnostic features arriving at the input of the ANN was carried out. Diagnostic features are the five maximum amplitude components of the acoustic and vibration signals, as well as the value of the standard deviation for each sample. Diagnostic features are calculated directly in the ANN input data pipeline in real time for three technical states of the GPU. Using the frameworks TensorFlow, Keras, NumPy, pandas, in the Python 3 programming language, an architecture was developed for a deep fully connected feedforward ANN, trained on the backpropagation algorithm. The results of training and testing the developed ANN are presented. During testing, it was found that the signal classification precision for the «nominal» state of all 1,475 signal samples is 1,0000, for the «current» state, precision equals 0,9853, and for the «defective» state, precision is 0,9091. The use of the developed ANN makes it possible to classify the technical states of the GPU with an accuracy sufficient for practical use, which will prevent the occurrence of GPU failures. ANN can be used to diagnose GPU of any type and power.

Шифр НБУВ: Ж24320

Міський транспорт

5.О.1223. Проблема маршрутизації для мереж міського транспорту / С. С. Коротков, В. О. Сосновий, О. М. Ткаченко, А. В. Лемешко, І. А. Бученко // Зв'язок. — 2021. — № 4. — С. 32-36. — Бібліогр.: 7 назв. — укр.

Розглянуто роботу системи керування маршрутизацією транспорту, проведено огляд теоретичної маршрутизації для інформаційних мереж. Надано опис алгоритмів пошуку найкоротших шляхів на графах. Запропоновано концепцію керування маршрутизацією транспортних засобів для міських мереж. Показано, що міську транспортну мережу можна подати у вигляді графа, а теорія і методи, присвячені маршрутизації в інформаційних мережах, можуть бути перенесені на транспортні мережі. Обґрунтовано розбиття задачі керування маршрутизацією транспорту на дві частини: статичну і динамічну.

Шифр НБУВ: Ж14808

5.О.1224. Результати стендових випробувань ковзного контакту електротранспорту по визначенню зносу контактної провладу / А. М. Муха, Д. В. Устименко, Р. В. Краснов, Мохаммад Діаб Аль Саїд Ахмад // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 4. — С. 47-55. — Бібліогр.: 13 назв. — укр.

Електрорухомий склад залізниць одержує живлення від контактної мережі напругою 25 кВ змінного або 3 кВ постійного струму, за допомогою сильноточового ковзного контакту, який передає енергію до локомотива або електропоїзду, при цьому струм може сягати значень 2500 А. Надійність цього ковзного контакту визначає експлуатаційну надійність рухомої одиниці електротранспорту в цілому. Струмприймач електроваго або електропоїзда обладнується струмоприймачем — пантографом із вставками, які мають за ковзання по контактному проводу його мінімально пошкоджувати та зношувати. За впровадження нових матеріалів для вставок струмоприймачів вони мають пройти випробування, серед яких є стендові випробування по визначенню зносу контактної провладу. Мета досліджень — визначення можливості використання різних типів вставок на електрорухомому складі залізниць із визначенням значення зносу контактної провладу і порівняння його з нормативним. У роботі представлено результати стендових випробувань шести зразків вставок, які запропоновано до використання на електровагонах та електропоїздах. При випробуваннях використовувався стандартизований метод стендових випробувань, у відповідності до ДСТУ ГОСТ 32680:2016. Значення зносу контактної провладу фіксувались кожні 10 тисяч проходів диску випробувального стелу. За одержаними експериментальними значеннями, які було проаналізовано за методами статистичної обробки, побудовано залежності між кількістю проходів та зносом контактної провладу для різних типів зразків, що надає змогу визначити ресурс контактної провладу, за впровадження різних типів вставок струмоприймачів. За результатами випробувань визначено три зразка вставок, використання яких не призведе до зношування контактної провладу понад нормативне значення.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.О.1225. Теплові режими роботи сильноточового контакту електротранспорту під час проведення стендових випробувань / А. М. Муха, Д. В. Устименко, Аль Саїд Ахмад Мохаммад Діаб // Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 2. — С. 17-24. — Бібліогр.: 14 назв. — укр.

Мета роботи — проведення аналізу результатів стендових випробувань ковзних електричних контактів електротранспорту, з метою визначення показників теплового режиму ковзного контакту (КК). Вихідні дані одержано під час натурних експериментів на спеціалізованому стенді в лабораторних умовах, які проводились з метою визначення зносу контактної провладу (КП) вставками різних типів для пантографів електрорухомого складу

(ЕРС) залізниць. Для визначення температури КП у місці КК застосовувався неруйнівний безконтактний метод контролю за допомогою тепловізора. Під час проведення експериментальної частини досліджень одержано тепловізійні фотографії, на яких зафіксовано температури у місці КК між вставкою пантографа ЕРС і КП, який встановлено на випробувальному диску. Ці температурні значення фіксувались із визначеним часовим інтервалом, що надало можливість побудувати залежності зміни теплового режиму у часі, визначити сталу часу нагрівання системи вставка — КП випробувального стелу та одержати кінцеве значення температури наприкінці випробувань. Приймачі зразок вставки, за якої одержано мінімальну температуру у зоні КК як еталонного, стає можливим за значенням температури КП у зоні КК прогнозувати кінцевий результат випробувань інших типів накладок. Показники температурних режимів КК електротранспорту під час стендових випробувань одержано вперше; запропонований відносний температурний показник надає можливість за результатами стендових випробувань прогнозувати якісні показники КК електротранспорту. Стендові випробування вставок струмоприймачів електротранспорту є тривалою процедурою, нормативний показник кількості проходів струмоприймача на стелу дорівнює 500 тис. проходів, що вимагає значних витрат часу, енергії, людських ресурсів та інш. Запропоновані за результатами випробувань показники, а саме стала (постійна) часу нагрівання та відносний температурний показник, надає можливість реалізувати двоетапні випробування. На першому етапі, тривалістю 10 тис. обертів диску випробувального стелу визначаються запропоновані показники, та порівнюються з відповідними еталонними, у разі їх відповідності стає можливим прогнозування кінцевого результату випробувань як успішний (знос КП менший за норму), або не успішний. В останньому випадку необхідність проведення другого етапу випробувань до 500 тис. обертів стає під питанням, оскільки кінцевий результат буде негативним, а ресурси на випробування будуть задіяні значні, а тому ці випробування є недоцільними.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.О.1226. Improvement of methods for assessing the effectiveness of dedicated lanes for public transport / Ye. Fornalchuk, I. Vikozych, Yu. Royko, O. Hrytsun // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/3. — С. 29-37. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

There are different configurations of street and road networks in cities, which is why those transportation models that determine how effectively a public transport network is operated are different. Along with this, some transport areas may have characteristic features predetermined by the density of a street network, the intensity of individual and public traffic. The special feature of the current study is determining the operational effectiveness of dedicated lanes for public transport given a significant density of the main street and road network. Significant density is characterized by its value for the distance between adjacent intersections in the range of 150 — 200 m. With such planning patterns, there is a mutual influence of the conditions of individual and public transport between adjacent intersections. An increase in the distance between intersections disrupts the stability of traffic flow through its disintegration into separate groups based on the dynamic characteristics of vehicles. A characteristic feature of the proposed procedure for evaluating the operational effectiveness of dedicated lanes is that the use of a GPS monitoring system makes it possible to relatively quickly determine the areas of the network where there are the greatest delays in movement in real time. After that, attention is focused on investigating the main factors of influence and their parameters followed by modeling. The reported results would in the future contribute to devising a clear sequence of transport-related research based on a set of their methods in order to acquire representative data and define adequate patterns. An important practical result is the use of not only established normative approaches to the design of dedicated lanes, which are common for all types of street and road networks but taking into consideration the peculiarities characteristic of their individual sections.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.Н.1075

Промисловий транспорт

5.О.1227. Алгоритм позиціонування стріли і спредера для палубних кранів / А. І. Шестака, Л. В. Мельнікова // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 1. — С. 20-29. — Бібліогр.: 10 назв. — укр.

Розглянуто роботу невеликих контейнеровозів (фідерів), що проводять операцію самовивантаження контейнерів за допомогою власних палубних кранів з поворотними спредерами, які надають змогу здійснювати поворот вантажозахватної рами в горизонтальній площині для точної посадки на контейнер. Аналіз режимів роботи палубного крана при обробці контейнерів, показав, що суттєве скорочення часу робочих операцій є можливим за усунення операції позиціонування спредера над центром наступного контей-

нера, що буде вивантажуватись з палуби. Така операція досить часто потребує участі допоміжного персоналу, який корегує точну посадку спредера на контейнер, особливо у випадках, коли обробляється контейнер нижнього яруса в останньому від колони крана ряду, який до того ж може бути закритим для візуального контролю з боку оператора контейнерами вищих ярусів ближніх рядів. Такі дії, що вимушено мають повторюватися майже для кожного контейнера, що суті є нетехнологічними і займають досить великий час, який можна порівняти з часом вантажно-розвантажувальних операцій в цілому. В роботі зроблено деякі пропозиції щодо автоматизації технологічних операцій вивантаження контейнерів з палуби у вигляді алгоритму роботи палубного крана за номером контейнера, що обробляється. Розробка такого алгоритму потребує запису основних співвідношень для перетворення планарної системи координат схеми розміщення контейнерів на палубі судна до полярної системи координат керування механізмами повороту і виліту стріли палубного крана. На підставі розрахунків позицій стріли і спредера було обґрунтовано, розроблено і запропоновано алгоритм приведення координат контейнерів до завдань приводів повороту і виліту стріли палубного крана. Це забезпечує: усунення людського фактора, зниження часу технологічного процесу, підвищення продуктивності операцій і скорочення часу стоянки судна в порту.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.0.1228. Порівняльні експериментальні дослідження процесу роботи інерційного планетарного механізму гвинтових конвеєрів / В. М. Карегін, П. Д. Стухляк // Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2020. — № 2. — С. 71-80. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Наведено результати експериментальних досліджень технологічного процесу роботи інерційної запобіжної муфти для двох варіантів і двох випадків визначення гальмівного крутного моменту вихідного вала: комбінації з реверсом і паразитною шестернею; комбінації без реверсу із паразитною шестернею; комбінації з реверсом і без паразитної шестерні; комбінації без реверсу і без паразитної шестерні. Досліджено функціональний характер зміни гальмівного крутного моменту вихідного вала. Вибрано план факторного експерименту, встановлено граничні інтервали або граничні рівні варіювання (початкову, або верхню та кінцеву, або нижню межу зміни) кожного окремого вхідного фактора: частота обертання вхідного вала інерційної запобіжної муфти та передаточне відношення. Побудовано гістограму неапроксимованих експериментальних даних гальмівного крутного моменту вихідного вала інерційної запобіжної муфти. За результатом порівнянь та аналізу графічних побудов діаграми зміни гальмівного крутного моменту вихідного вала інерційної запобіжної муфти для різних варіантів комбінацій можна констатувати, що: процес роботи інерційної запобіжної муфти з застосування реверсу та з паразитною шестернею забезпечує незначне збільшення гальмівного крутного моменту вихідного вала інерційної запобіжної муфти в середньому на 3 %; процес роботи інерційної запобіжної муфти без застосування реверсу та з паразитною шестернею практично не забезпечує збільшення гальмівного крутного моменту вихідного вала інерційної запобіжної муфти. На основі порівняльного аналізу обґрунтовано раціональні параметри інерційної запобіжної муфти, за яких досягається її «стоповий» режим роботи.

Шифр НБУВ: Ж24005

5.0.1229. Analysis of stress in the conveyor belt (Maxwell-element model) / O. M. Pihnastyi, S. M. Cherniavska // Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4. — С. 74-81. — Бібліогр.: 19 назв. — англ.

Purpose — for a conveyor belt, the material of which corresponds to the Maxwell-element model, to analyze the causes of the occurrence of longitudinal dynamic stresses and investigate the peculiarities of the propagation of dynamic stresses along the route of material transportation. To calculate the value of static and dynamic stresses arising in the conveyor belt, the apparatus of mathematical physics was used. A wave equation is written that determines the propagation of longitudinal vibrations in a conveyor belt, the material of which corresponds to the Maxwell-element model. An expression is obtained for calculating the speed of propagation of elastic vibrations along the conveyor belt, the frequency of vibrations and their wavelength. The characteristic relaxation time of disturbances is determined. The method of successive approximation was used to solve the wave equation. The estimation of the characteristic time of acceleration of the conveyor belt, at which there is no destruction of the material of the conveyor belt, is given. PDE-models of conveyor-type transport systems are improved, which are used to design belt speed control systems under restrictions on speed control modes. It is shown that under the modes of acceleration or deceleration of the conveyor belt, the effects associated with the occurrence and propagation of dynamic stresses along the conveyor belt, due to the characteristics of the material corresponding to the Maxwell-element model, are insignificant. The results obtained make it possible to determine the limitations on the modes of acceleration or deceleration of the conveyor belt, preventing its damage and increased wear. This opens up prospects for designing effective control systems for the parameters of a conveyor belt, unevenly loaded with material along the transport route.

Шифр НБУВ: Ж16377

5.0.1230. Derivation of analytical dependencies for determining stiffness parameters of vibration isolators of vibratory machine / O. Lanets, O. Kachur, V. Korendiy // Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science. — 2020. — 6, № 3/4. — С. 1-8. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

Problem statement. While designing vibration isolators, the essential attention should be paid to the safety factors such as the levels of vibration and noise, as well as to the material and the structure of isolators. In major vibratory technological equipment, there are used full-metal vibration isolators, which can be designed in the form of coil (cylindrical, conical, helico-spiral) or flat (leaf-type, disc-type) springs. The problems of stress-strain analysis of metal springs used for vibration isolation of various vibratory equipment are of urgent interest among the designers and researcher. The engineering techniques of step-by-step calculation of full-metal vibration isolators of different types of vibratory technological machines are not thoroughly presented in the modern information resources. Purpose — the present paper is aimed at developing and implementing the detailed algorithm of determining the stiffness parameters of the metal coil springs used for vibration isolation of large-scale vibratory machines. The investigations are carried out using the basic laws and principles of solid mechanics and theory of vibrations. The calculations were conducted using MathCAD software; the computer simulation of the spring's stress-strain state was performed using SolidWorks software. The improved design of the vibratory conveyor-separator is considered. The engineering technique of calculating the passive vibration isolators of various vibratory equipment designed in the form of metal coil springs is developed. The proposed technique is implemented while designing the vibration isolation system of the vibratory conveyor-separator. The system's operational characteristics are determined, and the computer simulation of the springs stress-strain state is carried out. The proposed design of the vibratory conveyor-separator can be implemented in various industries (machine-building, chemical, pharmaceutical, food-processing, construction, mining, metallurgy, textile industries etc.) for conveying different loose, bulky and piecewise products, and separating them into fractions of different sizes. Scopes of further investigations. While carrying out further investigations, it is necessary to analyse the influence of the proposed design of vibratory conveyor-separator on the foundation during its operation, and to consider the necessary of applying the additional fixation systems.

Шифр НБУВ: Ж44086

5.0.1231. Determining stresses in the metallic structure of an overhead crane when using running wheels of the new design / N. Fidrovskaya, E. Slepuzhnikov, I. Varchenko, S. Harbuz, S. Shevchenko, M. Chyrkina, V. Nesterenko // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 1/7. — С. 22-31. — Бібліогр.: 24 назв. — англ.

This paper proposes a method to experimentally study the stressed state of the metallic structure of an overhead crane when using running wheels of different designs. The study employed a functioning electric, supporting, double-girder overhead crane with a capacity of 5 tons and a run of 22,5 m. Strain gauges assembled in a semi-bridge circuit and connected to the analog-digital converter Zetlab210 (Russia) were used to determine the girder deformations at the time of hoisting and moving cargoes of different masses. The cargo was lifted and displaced under the same conditions, on the regular wheels of a cargo trolley and the wheels with an elastic rubber insert. The girder deformation diagrams were constructed. The subsequent recalculation produced the stressed state's dependences at each point of cargo movement when using both regular wheels and the wheels with an elastic rubber insert. Also established were the dependences and the duration of oscillations that occur over the cycle of cargo lifting and moving. The experimental study cycle included cargo lifting in the far-left position by a trolley, moving the cargo to the far-right position, and returning the trolley with the cargo to its original position. It should be noted that the application of a new, modernized design of the running wheels of a cargo trolley with an elastic rubber insert effectively dampen the oscillations in the metallic structure of the crane. The experimental study's results helped establish an 18 % reduction in stresses in the girder of the overhead crane, as well as a decrease in peak vibrations, by 20 seconds, at the same cycles of cargo hoisting and moving. In addition, using wheels with an elastic rubber insert reduces the period of oscillation damping at the end of the cycle of cargo movement, by at least 30 %.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.0.1232. Development of a technique for computer simulation of the stress state of the drive drum shell of a belt conveyor to optimize its design parameters / O. Jassinbekov, M. Isametova, G. Kaldan // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 2/7. — С. 31-39. — Бібліогр.: 23 назв. — англ.

The paper considers the method of computer simulation of the stress-strain state of the drive drum shell in the NASTRAN integrated environment. Due to the complexity of determining stresses and deformations in the drum sections by the analytical method, it is proposed to solve this important problem using the numerical finite-element method. At the preliminary stage of computer model-

ing, a mechanical design scheme was developed, including a variable pressure that changes depending on the angle of rotation of the drum, the deterministic relations describing the variable force factors are based on the Euler ratio. It is also proposed to take into account the pressure from the variable friction force, which depends on the changing coefficient of adhesion of the belt to the drum. As a result of the computer calculation, the equivalent Mises stresses of 65 MPa were determined, the safety factor was 4,2 and the components of the tangential stresses were determined using the stress tensor marker, the shear stress reached the level $\tau = 16$ MPa for fabric tape and $\tau = 3,14$ MPa for rubber tape. According to the results of the calculation, the dependence of the tangential stresses on the angle of rotation of the drum was constructed. A diagram of the change in the component of tangential stresses along the forming shell of the drum was constructed. Analysis of stress-strain state allowed us to determine the factor of safety of the drum shell. Based on the analysis of equivalent stresses, it is proposed to further calculate the durability of the drum using the method of long-term fatigue. The computer calculation of shear stresses in the component allows choosing the rational parameters of the lining, based on such indicators as peel strength and break, as well as determining the angle 61° C of the slab lining required to improve the reliability and traction ability of the pipeline.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.О.1233. Implementation of artificial neural network to achieve speed control and power saving of a belt conveyor system / I. R. Shareef, H. K. Hussein // Вост.-Европ. журн. передовых технологий. — 2021. — № 2/2. — С. 44-53. — Библиогр.: 19 назв. — англ.

According to the importance of the conveyor systems in various industrial and service lines, it is very desirable to make these systems as efficient as possible in their work. In this paper, the speed of a conveyor belt (which is in our study a part of an integrated training robotic system) is controlled using one of the artificial intelligence methods, which is the Artificial Neural Network (ANN). A vision sensor will be responsible for gathering information about the status of the conveyor belt and parts over it, where, according to this information, an intelligent decision about the belt speed will be taken by the ANN controller. ANN will control the alteration in speed in a way that gives the optimized energy efficiency through the conveyor belt motion. An optimal speed controlling mechanism of the conveyor belt is presented by detecting smartly the parts' number and weights using the vision sensor, where the latter will give sufficient visualization about the system. Then image processing will deliver the important data to ANN, which will optimally decide the best conveyor belt speed. This decided speed will achieve the aim of power saving in belt motion. The proposed controlling system will optimally switch the speed of the conveyor belt system to ON,

OFF and idle status in order to minimize the consumption of energy in the conveyor belt. As the conveyor belt is fully loaded it moves at its maximum speed. But if the conveyor is partially loaded, the speed will be adjusted accordingly by the ANN. If no loading existed, the conveyor will be stopped. By this way, a very significant energy amount in addition to cost will be saved. The developed conveyor belt system will modernize industrial manufacturing lines, besides reducing energy consumption and cost and increasing the conveyor belts lifetime.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.О.1234. Optimization of vibratory conveying upward by inclined track with polyharmonic normal vibrations / I. Vrublevskiy // Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science. — 2020. — 6, № 2. — С. 34-42. — Библиогр.: 13 назв. — англ.

The paper is devoted to the research of vibratory conveying of piece goods along an inclined track, performing harmonic longitudinal and polyharmonic normal vibrations. It is considered the conditions of reaching maximum conveying velocity at specified values of frequency and amplitude of longitudinal vibrations — the conditions of maximum dimensionless conveying velocity, depending on several dimensionless parameters in the moving modes without hopping. These dimensionless parameters are the inclination angle parameter — a ratio of an inclination angle tangent to a frictional coefficient, the intensive vibration coefficient — a ratio of the longitudinal amplitude of vibration to the amplitude of the first harmonic of normal vibration and frictional coefficient. Maximal conveying velocity is achieved at the certain values of normal vibration amplitudes and values of phase difference angles between longitudinal and normal vibrations, which are called optimal, and their values are dependent on these two dimensionless parameters, while maximum normal vibration acceleration should be equal to the gravitational acceleration. The research was made by approximate harmonic balance method and by numerical step-by-step integration method, which allows performing calculations with any given accuracy. The results obtained by the two methods are compared. To determine the maximal and optimal values of elevation angles, there are calculated the maximal value of the inclination angle parameter at which the value of dimensionless velocity is equal to zero, and the value of the inclination angle parameter at which a particle moves to a specified height in the minimum time. The optimal values of amplitudes of harmonics of polyharmonic normal vibration are determined in dependence on the inclination angle parameter with the number of harmonics from four to seven. The graphs of these dependencies are presented and the most important values of dimensionless parameters are presented in the table.

Шифр НБУВ: Ж44086

Див. також: 5.О.1096

Сільське та лісове господарство

(реферати 5.П.1235 — 5.П.1330)

5.П.1235. Акумуляція а-токоферолу в клітинах мікрободоростей: (огляд) / В. М. Мокросноп, О. К. Золотарьова // Мікробіологія і біотехнологія. — 2021. — № 2. — С. 6-26. — Бібліогр.: 40 назв. — укр.

До теперішнього часу рослинні олії є основним природним джерелом вітаміну Е. Серед сполук групи вітаміну Е найбільшу біологічну активність має α-токоферол, вміст якого в рослинних оліях є відносно невеликим. Значно вищі концентрації α-токоферолу (до 4 — 6 мг/г сух. в.) накопичують деякі мікрободорості, такі як *Euglena gracilis*, *Dunaliella tertiolecta*, *Nannochloropsis oculata*, *Tetraselmis suecica* та ін. Через це останнім часом зростає інтерес до біотехнології мікрободоростей із метою одержання сировини для виробництва вітамінів. Накопичення токоферолів у біомасі *E. gracilis* відбувається найефективніше за умов міксофототрофного культивування. Розчинний у ліпідах α-токоферол є компонентом неензиматичної антиоксидантної системи і виконує функцію захисту клітинних мембран від активних форм кисню та вільних радикалів. В результаті багатьох досліджень встановлено залежність рівня накопичення α-токоферолу від умов культивування мікрободоростей, включаючи інтенсивність світла, фотоперіод, рівень азоту, температуру, тип вуглецевого живлення тощо. При цьому, стресові умови стимулюють накопичення антиоксидантів у фотосинтезуювальних організмах, але обмежують нормальну швидкість їхнього росту. Проблема збільшення виходу токоферолів вирішується в системах двоетапного культивування через розділення у часі стадій накопичення біомаси та стадії стимуляції біосинтезу α-токоферолу. Підвищення вмісту токоферолу у цьому випадку досягається завдяки введенню екзогенних джерел вуглецю на етапі накопичення біомаси та лімітування живильного середовища за деякими біогенними елементами на етапі стимуляції синтезу антиоксиданту. У огляді наведено дані про вплив складу живильного середовища, типу живлення, температури, інтенсивності освітлення, техніки культивування на накопичення клітинами мікрободоростей вітаміну Е.

Шифр НБУВ: Ж25976

5.П.1236. Державне регулювання в агропромисловій сфері: проблеми теорії та практики: монографія / С. В. Дегтярьова. — Харків: Панов А. М., 2020. — 387 с. — Бібліогр.: с. 346-387. — укр.

Узагальнено стан дослідження проблеми адміністративно-правового регулювання агропромислової сфери (АПС). Визначено суть і зміст державного регулювання в АПС. Досліджено генезис розвитку державного регулювання в АПС. Розглянуто агропромисловий комплекс України як предмет адміністративно-правового регулювання. Охарактеризовано роль держави в реформуванні агропромислового комплексу. З'ясовано поняття та структуру адміністративно-правового механізму державного регулювання в АПС. Систематизовано й охарактеризовано принципи державного регулювання в АПС. Розкрито особливості системи суб'єктів державного регулювання в АПС. Узагальнено зарубіжний досвід державного регулювання в АПС, визначено можливості його використання в Україні.

Шифр НБУВ: ВА853388

5.П.1237. Німецькі сільськогосподарські видання у фондах Національної сільськогосподарської бібліотеки Національної академії аграрних наук України та науково-дослідних установох і вищих навчальних закладах аграрного профілю (1743 — 2020): [наук.-доп. бібліогр. показч.] / ред.: В. А. Бергунов; уклад.: Н. Д. Коломієць; Національна академія аграрних наук України, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека. — 2-ге вид. — Київ: Компринт, 2020. — 397 с. — (Іноземна сільськогосподарська книга у фондах Національної наукової сільськогосподарської бібліотеки Національної академії аграрних наук та науково-дослідних установ і вищих навчальних закладів аграрного профілю»; кн. 11). — укр.

Науково-допоміжний бібліографічний показчик продовжує серію видань «Іноземна сільськогосподарська книга у фондах ННСГБ НААН та науково-дослідних установох і вищих навчальних закладах аграрного профілю». Подібно до видань цієї серії, цей показчик також є складовою культурного надбання України та її інформаційного ресурсу, що надає змогу значно поліпшити рівень та якість забезпечення користувачів бібліотек. Розкрито бібліотечні фонди установ через підготовку видань, які висвітлюють історію, знання, досвід кращого минулого та є необхідними в пошуку перспектив академічної організації науки в сучасному суспільстві. Аграрний сектор України, базовою складовою якого є сільське господарство, забезпечує розвиток технологічно пов'язаних галузей національної економіки та створює соціально-економічно-культурні умови сільського розвитку. На сучасному етапі аграрних перетворень актуальності набуває створення інформа-

ційного середовища, сприятливого для ефективної діяльності виробників сільськогосподарської продукції. Бібліотекам належить важлива роль у забезпеченні усіх ланок АПК інформацією, як важливим інструментом, що допомагає їм в оволодінні механізмом ринкових відносин, ознайомленні з передовими вітчизняними та зарубіжними технологіями. Запропонований бібліографічний показчик є другим доповненим виданням, до підготовки якого долучилися бібліотечні установи аграрного профілю.

Шифр НБУВ: ВА855028

5.П.1238. Основи сільськогосподарського виробництва та аграрної економіки: навч.-метод. посіб. / В. І. Тригуб, М. Й. Тортик; Одеський національний університет імені І. І. Мечникова. — Одеса: Фенікс, 2021. — 110 с. — укр.

Охарактеризовано фактори родючості ґрунтів в інтенсивному землеробстві. Розкрито наукові основи механічного обробітку ґрунту, особливості вивчення малорічних і багаторічних бур'янів з використанням гербарію. Подано інформацію про сівозміни у землеробстві України, специфіку складання схем багатопільних і короткопільних польових, кормових і спеціальних сівозмін, системи землеробства у різних природних зонах. Розглянуто інфраструктуру сільського господарства.

Шифр НБУВ: ВА853689

5.П.1239. Система розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів аграрного профілю: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.04 / О. А. Тітова; Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка. — Глухів, 2020. — 39 с.: рис., табл. — укр.

Здійснено наукове узагальнення і запропоновано розв'язання наукової проблеми розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів аграрного профілю, що виявляється в обґрунтуванні педагогічної системи розвитку творчого потенціалу майбутнього агроінженера. Уточнено суть поняття творчого потенціалу інженера аграрного профілю та розкрито структуру феномену, запропоновано концепцію, обґрунтовано методологічні підходи та педагогічні принципи. Обґрунтовано педагогічну систему розвитку творчого потенціалу майбутніх інженерів аграрного профілю та розроблено її модель, визначено критерії, показники та рівні розвитку творчого потенціалу майбутніх агроінженерів. Визначено та обґрунтовано педагогічні умови системного розвитку творчого потенціалу студентів. Розроблено науково-методичне забезпечення процесу цілеспрямованого системного розвитку творчого потенціалу майбутніх агроінженерів. Досліджено експериментальні дані, що підтверджують висновки стосовно ефективності запропонованої педагогічної системи. Обґрунтовано перспективні напрями та заходи розвитку творчого потенціалу майбутніх агроінженерів у закладах вищої освіти.

Шифр НБУВ: РА446104

5.П.1240. Сільськогосподарські товариства Хорольського повіту Полтавської губернії (1892 — 1917): факти, події, постаті: на посвят 130-річчя Хорол. с.-г. т-ва / В. М. Самородов, А. В. Козлов, В. А. Козлов; ред.: В. М. Самородов. — Полтава: Дивосвіт, 2021. — 77, [1] с.: іл., фот. — Бібліогр.: с. 74-77. — укр.

Висвітлено особливості становлення та поступу сільськогосподарських товариств Хорольського повіту Полтавської губернії. Викладено цікаві факти та знакові події історії, біографії та звершення головних діячів.

Шифр НБУВ: ВА853600

Див. також: 5.П.1315, 5.П.1322, 5.П.1326

Природничонаукові та технічні основи сільського господарства

5.П.1241. Принцип побудови кіберфізичної системи контролю роботи розумної теплиці / Ю. С. Клушин, М. А. Цап'як // Computer Systems and Networks. — 2021. — 3, № 1. — С. 47-57. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Кіберфізична система — це механізм, що контролюється або відстежується комп'ютерними алгоритмами та тісно пов'язаний з Інтернетом і взаємодією з фізичним світом. Система описує поєднання між собою трьох основних компонентів: фізичного світу, програмного алгоритму та Інтернету. На базі цих компонентів розроблено принципи побудови системи контролю роботи розумної теплиці, описано середовище розробки з його функціями та можливостями. Запропоновано алгоритми запуску та налаштування програми з поясненнями ключових моментів у роботі системи. Дану систему спрямовано на покращання ефективності процесу

виращування овочевих культур. Система є простою у використанні. Всі програмні засоби взаємодіють між собою за чітко визначеними протоколами і тому не виникає збоїв в роботі системи. Однією з особливостей даної системи є швидкість опитування дачів, що є актуальним у даний час. Система складається з простого користувачького інтерфейсу, який може бути модифікований за вимогами користувача.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.П.1242. Determining the thermal mode of bio-based raw materials composting process in a rotary-type chamber / G. Golub, I. Grabar, D. Derevyanko, A. Holubenko, O. Medvedskyi, V. Chuba, S. Oleksandr, T. Bilko, M. Pavlenko, A. Saienko // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/8. — С. 41-52. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

One of the promising methods to dispose of agricultural bio-based raw materials is to produce compost by aerobic fermentation in rotary chambers. High efficiency of the composting process is achieved when a proper temperature mode is maintained at each phase of the process. Changes in temperature are directly related to the effective transformation of organic substrates by microorganisms and are the reason for the low quality of produced compost in terms of its agrochemical and microbiological parameters. It was established that a high-temperature regime is achieved on the condition that the amount of heat released during the biodegradation of raw materials by microorganisms is greater than the heat loss associated with the substrate aeration and surface cooling. Therefore, the time during which the fermented mass remains warm depends entirely on the substrate's physical-chemical characteristics, the parameters of the equipment, and the modes of its operation. To describe the established conditions, based on the equation of thermal balance, a mathematical model has been built. The model relates the thermal costs necessary to maintain the optimal temperature regime of the process to the substrate's moisture content and specific active heat generation, as well as to such an important thermal physical parameter of the chamber as the coefficient of heat transfer of the wall material. A rotary chamber was manufactured to investigate the thermal mode of the bio-based raw materials composting process. It has been experimentally established that the chamber walls' heat transfer coefficient of $1,6 \text{ W}/(\text{m}^2 \text{ } ^\circ\text{C})$, a value of the substrate's specific active heat generation of $9,2 \text{ W}/\text{kg}$, and a moisture content of 58 % provide for the thermal needs for the process with the release of 140 MJ of excess heat. The reported study could be the basis for the modernized methodology of thermal calculations of the bio-based raw materials composting process in closed fermentation chambers.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.П.1275

Грунтознавство

5.П.1243. Агроекологічні основи відтворення родючості чорнозему типового та підвищення продуктивності агроценозів Правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.01 / Л. В. Центило; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ, 2020. — 41 с.: рис., табл. — укр.

Наведено теоретичне обґрунтування та представлено експериментальне вирішення наукової проблеми підвищення родючості чорнозему типового глибокого за допомогою систем удобрення, обробітку ґрунту та підвищення продуктивності сільськогосподарських культур у Правобережному Лісостепу України. Теоретично обґрунтовано й експериментально підтверджено інформативність та об'єктивність компостування, що є складною взаємодією між органічними речовинами, мікроорганізмами, вологою і повітрям. Мікробна активність підсилюється за умов забезпечення необхідного рівня вологи та кисню. Крім кисню, мікроорганізми потребують також азот, фосфор, калій наявність мікроелементів. Ці речовини містяться у складі ґною, різних відходах. Удосконалено агротехнічні заходи, спрямовані на зниження енергоємності обробітку ґрунту, підвищення економічної ефективності функціонування сівозмін на фоні застосування систем удобрення, встановлено вплив систем основного обробітку ґрунту й удобрення на динаміку чисельності мікроорганізмів, вміст елементів живлення й гумусу у ґрунті.

Шифр НБУВ: РА446978

5.П.1244. Вплив фрагментації на мікрокліматичні параметри букових лісів Стільського горбогір'я / О. Л. Орлов, М. Є. Рагуліна // Наук. зап. Держ. природознав. музею. — 2020. — Вип. 36. — С. 81-88. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Проведено оцінку зміни мікрокліматичних параметрів букових лісів Стільського горбогір'я, через вимірювання водно-температурних показників ґрунту та бріюіндикацію. Встановлено, що фрагментація лісових оселищ спричиняє помітні зміни мікрокліматичних параметрів на їх крайових ділянках, що призводить як до втрат біорізноманіття, так і до зменшення площі «внутрішнього лісу». У фрагментованих букових лісах вплив крайового ефекту на водно-температурний режим ґрунтів спостерігається до відстані 20 — 40 м, тоді як еко-флористична структура неморальної мохової рослинності стабілізується лише на відтинку від 160 м.

Таким чином, мохоподібні є чутливим маркером змін мікрокліматичного режиму у фрагментованій екосистемі. Індикаторами «внутрішнього лісу» у досліджуваних бучинах є *Metzgeria furcata*, *Radula complanata*, *Anomodon attenuatus*, *A. viticulosus*, *Curruphyllum crassinervium*. Визначена амплітуда крайового ефекту свідчить про критичність фрагментації для невеликих ділянок лісу та втрати чутливих до мікроклімату груп біоти, насамперед, мохоподібних.

Шифр НБУВ: Ж69957

5.П.1245. Оцінка впливу лінійної форми рекреації на властивості бурих гірсько-лісових ґрунтів (на прикладі НПП «Сколівські Бескиди», Українські Карпати) / О. І. Леневиц, О. Г. Марискевич, І. М. Шпаківська // Наук. зап. Держ. природознав. музею. — 2020. — Вип. 36. — С. 61-68. — Бібліогр.: 38 назв. — укр.

Проаналізовано вплив рекреаційного навантаження на бурі гірсько-лісові ґрунти за фізичними, водно-фізичними, агрохімічними та біотичними властивостями. Встановлено, що на стежках показники щільності будови ґрунту збільшуються в 1,6 — 1,9 разу у порівнянні з лісовою ділянкою, а польова вологість ґрунту навпаки зменшується в 1,8 — 19 разів. На початкових стадіях рекреаційної дегресії вміст гумусу фіксується дещо більшим у порівнянні з контролем, тоді, як на стежках з більшим рекреаційним навантаженням навпаки зменшується більш, як на 50 %. За показниками біотичної активності найбільш репрезентативними є результати за каталазною активністю ґрунту та мікробною біомасою. Залежно від стадії рекреаційної дегресії показники біотичної активності зменшуються на 25 — 60 % у порівнянні з контролем. З використанням критеріїв деградації лінійних шляхів (ширина стежки, наявність додаткових/паралельних стежок, відсутність/наявність лісової підстилки в лісових екосистемах, щільність будови ґрунту) встановлено стадії рекреаційної дегресії на еколого-пізнавальних стежках та туристичному маршруті НПП «Сколівські Бескиди».

Шифр НБУВ: Ж69957

5.П.1246. Ґрунтові ресурси України: збалансоване використання, прогноз та управління: [колект. монографія] / ред.: С. А. Балюк, М. М. Мірошніченко, Р. С. Трукавський; Національна академія аграрних наук України, Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського». — Харків: Бровін О. В., 2020. — 451 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 421-451. — укр.

Зазначено, що збереження ґрунтових ресурсів і раціональне використання їх потенціалу — одна з найбільш актуальних проблем глобального масштабу, без вирішення якої неможливий сталій розвиток у багатьох сферах людської діяльності. Узагальнено та підбито підсумки проведених в період 2016 — 2020 рр. наукових досліджень за ПНД 1 «Ґрунтові ресурси України: збалансоване використання, прогноз та управління» Національної академії аграрних наук України, спрямованих на забезпечення інноваційних методів управління якістю ґрунтів, їх продуктивними, екологічними та соціальними функціями. Висвітлено методологію, концептуальні засади, стратегію і тактику переходу на збалансоване використання та системне управління ґрунтовими ресурсами, їх ефективною родючістю та градаційною спрямованістю ґрунтовірних процесів.

Шифр НБУВ: ВА854794

5.П.1247. Ґрунтознавство з основами меліорації: навч. посіб. / І. С. Тревого, М. М. Дутчин, С. Ю. Ільків, І. В. Біда; Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. — Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2021. — 247 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 244-247. — укр.

Викладено наукові основи ґрунтознавства, розкрито поняття ґрунту як природного тіла та основного засобу сільськогосподарського виробництва. Охарактеризовано процеси й чинники ґрунтоутворення, будову, склад і властивості ґрунтів. Висвітлено питання генезису та еволюції ґрунтів, їх роль і функції у біосфері, агропробничого групування та бонітування ґрунтів. Наведено генетико-морфологічну характеристику і властивості їх сільськогосподарського використання. Значну увагу приділено питанням меліорації та охорони ґрунтів.

Шифр НБУВ: ВА853638

Див. також: 5.П.1248, 5.П.1250, 5.П.1252, 5.П.1258

Процеси, властивості, будова та склад ґрунтів

5.П.1248. Антагонистическая активность актиномицетов, выделенных из солончаковых почв возле озера Кумиси (Грузия) / М. Д. Пулукидзе, З. Ш. Ломтатидзе, К. Х. Мамулашвили // Микробиологія і біотехнологія. — 2021. — № 1. — С. 55-59. — Бібліогр.: 7 назв. — рус.

Цель работы — исследование антагонистической активности актиномицетов, выделенных из почв, прилегающих к озеру Кумиси (Грузия). В работе использованы 12 изолятов актиномицетов, выделенных из почв, прилегающих к озеру Кумиси. Антибиотическую активность актиномицетов определяли с использованием тест-штаммов: *Escherichia coli* K-12 (B-3254), *Bacillus subtilis* 26 D, *Xanthomonas campestris* B-1459, *Rhizobium radiobacter* C58,

Pectobacterium carotovorum EC1 методом агарових блоків. Показано, что изоляты актиномицетов, выделенные из почв, прилегающих к озеру Кумиси, проявляют наиболее выраженное ингибирующее действие на рост тест-штаммов бактерий *E. coli* B-3254, *R. radiobacter* C58 и *X. campestris* B-1459. Самыми устойчивыми к исследуемым актиномицетам оказались бактерии *B. subtilis* 26 D и *P. carotovorum* EC1. Установлено, что изолят 30¹ актиномицетов оказывает выраженное антагонистическое действие на все использованные в работе тест-культуры и может быть перспективным для дальнейших исследований спектра и свойств его антибиотических соединений.

Шифр НБУВ: Ж25976

5.П.1249. Геохимичні характеристики ґрунтових утворень районів захоронення побутових відходів за результатами екологічних досліджень / О. М. Трофимчук, І. В. Кураєва, О. Т. Азімов, С. П. Кармазиненко, К. С. Злобіна // Екол. безпека та природоохороняння: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 35. — С. 5-21. — Бібліогр.: 31 назв. — укр.

Викладено результати аналітичного узагальнення матеріалів новітніх попередніх етапів досліджень геохімічних особливостей проб ґрунтових відкладів по території Київського полігона № 5 захоронення і твердих побутових відходів (ТПВ) тау прилеглих до неї районах. Встановлено суттєве забруднення ґрунтового шару важкими металами (ВМ), передусім у межах полігона. Виявлено також негативний його вплив на вміст цих поллютантів у ґрунтах буферної, прилеглої до полігона зони, що, імовірно, знає впливу північно-східної, північної та північно-західної його частин. Це стало наслідком 34-річного функціонування об'єкта захоронення ТВП, протягом якого мали місце порушення в його експлуатації. Вони були зумовлені недотриманням технології пересипки складованих відходів ізоляційним шаром земчі, нерегулярною роботою установки з переробки фільтрату, перевищенням потужностей тощо. Отож ґрунти в межах полігона і навіть у буферній до нього зоні зазнали забруднення різноманітними токсичними речовинами, зокрема, ВМ. Зокрема, для ґрунтових утворень полігона визначено максимальне перевищення фонового вмісту міді, свинцю, цинку, нікелю та олова у десятки разів, у той же час поза його контуром — у 2 — 3 рази. Зафіксовано негативні зміни фізико-хімічних властивостей ґрунтів гумусового горизонту за порівняння відповідних показників за зразками, відібраними у прилеглих до полігона районах і безпосередньо на його території. Коефіцієнт буферності ґрунтів цього горизонту (K_6) майже удвічі менший на техногенно забруднених землях об'єкта захоронення ТВП, ніж на відносно фонових ділянках, для яких одержано значення $K_6 = 55$. Вміст рухомих форм ВМ у ґрунтових утвореннях полігона № 5 у порівнянні з фоновими значеннями зростає удвічі для міді та цинку, а для свинцю — у 8 разів. Саме вміст рухомих форм здійснює вплив на міграцію ВМ у тріфному ландшафті «ґрунт — розчин — біота».

Шифр НБУВ: Ж73553

5.П.1250. Распространение микроорганизмов отдельных физиологических групп в солончаковых почвах, прилегающих к озеру Кумиси (Грузия) / М. Д. Дулукидзе // Микробиология і біотехнологія. — 2021. — № 2. — С. 54-67. — Библиогр.: 21 назв. — рус.

Цель работы — выявление особенностей распространения микроорганизмов отдельных физиологических групп в солончаковых почвах, прилегающих к озеру Кумиси. Количественное определение аммонификаторов проводили на мясопептонном агаре (МПА), аэробных целлюлозоразрушающих микроорганизмов — на среде Ишинецкого — Солнцева, микробного числа — на МПА, амилитических бактерий и актиномицетов — на среде Чапека, нитрифицирующих бактерий I и II фазы — на соответствующих средах Виноградского, грибов — на модифицированной среде Чапека — Докса. Определение влажности в образцах почв проводили с помощью весового метода, pH — потенциометрически с помощью pH-метра, солёность — методом определения плотного остатка водной вытяжки. Количество микроорганизмов определяли на жидких питательных средах с использованием таблиц Мак — Креди, а на твердых питательных средах визуально, с учетом образованных колоний, проводя подсчет колоний на чашках Петри, осуществляя пересчет на 1 г абсолютно сухой почвы. Установлено качественное и количественное соотношение микроорганизмов внутри каждой физиологической группы и между ними. В наибольшем количестве представлены аммонификаторы и амилитические бактерии. В меньшем количестве встречаются остальные сапрофиты, в малом количестве представлены целлюлозоразрушающие микроорганизмы, грибы, актиномицеты, нитрифицирующие бактерии I и II фазы. Корреляционный анализ показал, что существует отрицательная слабая связь между количеством микроорганизмов и уровнем pH ($r_s = -0,03$), солёности ($r_s = -0,14$) и влажности ($r_s = -0,22$), что говорит об отсутствии достоверной связи между исследуемыми параметрами и можно судить лишь только о наличии соответствующей тенденции. Выведено, что средняя влажность является фактором, влияющим на общее количество микроорганизмов. Установлено, что с увеличением удаленности от озера уменьшается среднее значение химико-физических параметров солончаковой почвы, а общее количество микроорганизмов увеличивается. Проведенный анализ

не выявил зависимости между количеством микроорганизмов и параметрами солончаковой почвы (pH, солёность и влажность) в точках на определенной глубине, но сравнивая средние параметры, установлено, что общее количество микроорганизмов уменьшается с увеличением влажности.

Шифр НБУВ: Ж25976

5.П.1251. Секвестрація і емісія органічного вуглецю ґрунтами Полісся України за сільськогосподарського використання в умовах змін клімату: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 03.00.16 / П. І. Трофименко; Дніпровський державний аграрно-економічний університет. — Дніпро, 2020. — 44 с.: рис., табл. — укр.

Розроблено наукові та науково-методичні засади раціонального використання ґрунтового-земельних ресурсів Полісся України із встановленням оціночних критеріїв оптимально допустимого агрогенного навантаження, серед яких головними є секвестрація і емісія органічної речовини ґрунтів та їх приналежність до певного типу угідь; встановлено закономірності процесів емісії ↔ секвестрації вуглекислого газу ґрунтами Полісся України різного гранулометричного складу та ступеня гідроморфності, визначено пріоритетність і комбінації чинників, які впливають на емісійні процеси впродовж вегетаційного періоду сільськогосподарських культур; виявлено закономірності формування потоків емітованого CO₂ фунтами Полісся в холодний період року під впливом температури ґрунту та атмосферного тиску в сучасних умовах змін клімату; теоретично обґрунтовано і розроблено методологію визначення, тривалість та господарське значення «рекреаційного періоду фунтів», дотримання якого надає змогу мінімізувати втрати органічної речовини через емісію CO₂ і забезпечує збереження їх родючості. Удосконалено методологію та способи інструментальних досліджень концентрації та обсягів діоксиду вуглецю й інших біогенних газів у фунтовому повітрі, процесів їх емісії, дисипації й руху в приземному (надфунтовому) шарі шляхом визначення інтенсивності емісії газів з фунту, балансу маси біогенних газів в системі «ґрунт ↔ атмосфера ↔ рослина» з урахуванням впливу температури повітря і атмосферного тиску, а також дистанційні методи оцінювання вмісту органічної речовини фунту. Набули подальшого розвитку питання розроблення просторово-диференційованих комплексних заходів з раціонального використання та відтворення родючості фунтів Полісся, уповільнення темпів їх деградації на підставі даних про запаси органічної речовини, інтенсивності емісії та секвестрації CO₂ в умовах змін клімату та агрогенного навантаження.

Шифр НБУВ: РА446531

5.П.1252. Управління родючістю ґрунту за зберігаючого землеробства : монографія / Л. В. Центило, С. П. Танчик, О. А. Цюк; Національний університет біоресурсів і природоохороняння України. — Вінниця: Твори, 2021. — 361 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 320-361. — укр.

Наведено теоретичне узагальнення і представлено нове вирішення наукової проблеми, яка виявляється в експериментальному розробленні систем удобрення й основного обробітку ґрунту в агрокосистемах та їх впливу на ґрунтовідновлювальні процеси і формування умов росту зернових, технічних культур у сівозмінах для нестійкого зволоження Правобережного Лісостепу України. Доведено можливість розширеного відтворення родючості чорнозему типового середньосуглинкового залежно від органо-мінеральної системи удобрення і систем основного обробітку ґрунту. Встановлено основні нормативні показники агрохімічних, біологічних, водно-фізичних властивостей чорнозему типового в десятирічній польовій сівозміні. Розроблено раціональну полищево-безполищево-у систему обробітку ґрунту в сівозміні, яка передбачає науково обґрунтоване чергування полищевого обробітку з різними видами безполищевого на фоні органо-мінеральної системи удобрення зі спільним використанням компосту та побічної продукції. Проаналізовано новітні технології виробництва та застосування органічних добрив. Подано характеристики і застосування органічних добрив, виготовлених із органічних відходів тваринницьких комплексів, за методом біологічної ферментації, вермикультивування та з використанням мікробів, деструкції соломі сумісно з висіванням культур на сидерат.

Шифр НБУВ: ВА854365

5.П.1253. Determination of the regularities of the soil punching process by the working body with the asymmetric tip / S. Kravets, V. Suponyev, S. Balesnyi, V. Shevchenko, A. Yefymenko, V. Ragulin // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2 / 1. — С. 44-51. — Бібліогр.: 23 назв. — англ.

The presence of analytical dependencies describing the process of static soil puncture by a working body with a conical asymmetric tip is necessary to create installations with the ability to control the trajectory of the soil puncture. The paper considers the features of the process of interaction of an asymmetric conical tip with the ground. Analytical relationships were obtained to determine its reactions during a static puncture, the deviation of the head trajectory from a straight line, to determine the size of the soil compaction zone and the magnitude of the destructive force that acts on adjacent communications and other underground objects. It was found that with an increase in the value of the displacement of the top of the cone, for example, from its axis from 0,02 m to 0,08 m with a

borehole diameter of 0,2 m, the value of soil resistance increases almost four times. The greatest resistance is achieved when piercing a hard sandy sand. It was found that with an increase in the displacement of the tip of the tip cone, the deviation of the trajectory increases. The piercing head achieves the greatest deviation from the straight trajectory of movement with a sharper cone and a greater asymmetric deviation of its top, and, for example, in hard sandy loam can be up to 0,17 m with a span of 10 m. It was found that the size of the soil destruction zone will be almost 1,8 times larger than the tip in the form of a symmetrical cone and reaches from 8 to 12 borehole diameters, depending on the type of soil. The maximum pressure on adjacent objects can reach from 0,06 MPa in hard-plastic clay to 0,09 MPa in hard sandy loam. The calculated dependences obtained for determining the power and technological parameters depending on the geometric dimensions of the asymmetric tip of the working body can be used to create installations with a controlled static puncture for use in the most common soil conditions.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.П.1277

Сільськогосподарські меліорації

5.П.1254. Кіберфізична система автономного поливу з дистанційним управлінням / А. Я. Грицик, Ю. С. Клушин // Computer Systems and Networks. — 2021. — 3, № 1. — С. 38-46. — Бібліогр.: 8 назв. — укр.

У сучасних реаліях темп життя людей є набагато вищим, ніж 30 років тому, і він все ще зростає. У цьому випадку кількість інформації також зростає. Цю інформацію слід обробляти постійно, щодня, щойно вона надходить. Обсяги виробництва також не стоять на місці. Такий живий ритм життя вимагає послідовності та безперервності процесу. І ці процеси має забезпечити людина. Описано систему поливу, яка має автоматизувати процес вирощування рослин. Проведено аналіз нової галузі, кібер-фізичних систем; сучасних систем автономного зрошення, принципів їх побудови та організації роботи. Запропоновано спосіб впровадження системи, що забезпечує можливість постійного моніторингу середовища вирощування та надає можливість впливати на нього. Зроблено вибір компонентів для побудови системи. Описано алгоритм роботи програми. Проведено аналіз взаємозв'язку між компонентами системи та взаємовідносинами користувача з системою.

Шифр НБУВ: Ж101866

5.П.1255. Машини та обладнання для зрошення: монографія / В. І. Кравчук, О. П. Митрофанов, В. В. Сидоренко, М. Л. Новохацький, В. С. Таргоня, А. О. Мігальов, В. М. Млярчук, Т. Л. Бабинець, Н. М. Майданович, О. А. Бондаренко, О. В. Литовченко; ред.: В. І. Кравчук; Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого. — Дослідницьке: Укр НДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2020. — 278 с.: рис., табл. — (Сільськогосподарська техніка — XXI. Моніторинг, випробування, прогнозування). — Бібліогр.: с. 141-144. — укр.

Розглянуто тенденції розвитку машин та обладнання для зрошення, наведено їх класифікацію, технічний опис і конструкційні ознаки. Висвітлено основні агротехнічні вимоги до дощувальних машин і систем поливу. Розкрито алгоритм вибору зрошувальної техніки з оглядом умов конкретного агропідприємства. Проаналізовано системи крапельного зрошення та надано результати випробувань машин та обладнання для зрошування. Охарактеризовано агрокліматичні умови України та доведено необхідність і ефективність застосування зрошення. Досліджено особливості технології зрошення дощуванням та крапельного поливу. Проаналізовано сучасний стан зрошення. Наведено основні тенденції розвитку технологій та систем зрошення.

Шифр НБУВ: СО37972

5.П.1256. Наукове забезпечення водних ресурсів для сільськогосподарських меліорацій України (друга половина ХХ — початок ХХІ століть): автореф. дис. ... канд. іст. наук: 07.00.07 / С. В. Єгорова; Національна академія аграрних наук України, Національна наукова сільськогосподарська бібліотека. — Київ, 2020. — 24 с. — укр.

Представлено комплексне науково-історичне дослідження, в якому на основі використання різнобічної джерельної бази та методологічних підходів надано аналіз організації наукового забезпечення водних ресурсів для сільськогосподарських меліорацій України. Визначено історичні особливості становлення та розвитку наукової думки із проблеми дослідження. З'ясовано внесок ВНЗ, науково-дослідних установ та окремих особистостей в організацію наукового забезпечення водних ресурсів для зрошуваних та осушуваних меліорацій у різних ґрунтово-кліматичних умовах України. Встановлено особливості державного регулювання водогосподарської діяльності й управління водними ресурсами у сільському господарстві. Визначено важливу роль науково-організаційної діяльності Національної академії аграрних наук України, яка полягала у здійсненні координування науково-дослідних робіт у напрямі розробки й удосконалення рекомендованих виробництва інноваційних технологій для сільськогосподарських меліора-

цій. З'ясовано, що для збалансованого використання водних ресурсів у меліоративній справі України велике значення мали комп'ютерні технології з урахуванням новітніх напрацювань учених.

Шифр НБУВ: РА445920

5.П.1257. Науково-методичні засади оцінки проявів ерозійних процесів та мінімізації ризиків їх розвитку в агроландшафтах України: наук.-метод. посіб. / А. О. Ачасова, В. П. Коляда, П. Г. Назарок, О. В. Круглов, М. В. Куценко, Д. О. Тімченко; Національна академія аграрних наук України, Національний науковий центр «Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О. Н. Соколовського». — Харків: Бровін О. В., 2021. — 69, [3] с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 66-69. — укр.

Викладено основи системи оцінки проявів ерозійних процесів та мінімізації ризиків їх розвитку на сільськогосподарських землях. Розглянуто принципи моніторингу ерозійних процесів, методи оцінки еродованості ґрунтів та існуючі методи оцінки ризику розвитку ерозії. Досліджено суть і складові частини системи оцінки проявів ерозійних процесів та мінімізації ризиків їх розвитку на сільськогосподарських землях України. Обґрунтовано методику ґрунтозахисної оптимізації агроландшафтів на основі оцінки ризику ерозійних процесів з урахуванням еколого-економічної оцінки збитків від водної ерозії. Оцінено прояви ерозійних процесів на сільськогосподарських землях. Висвітлено загальні принципи системного підходу до оцінки проявів та мінімізації ризиків водно-ерозійних процесів.

Шифр НБУВ: ВА853874

5.П.1258. Науково-методичні основи еколого-меліоративного моніторингу агроландшафтів за даними дистанційного зондування Землі: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.02 / О. В. Власова; Національна академія аграрних наук України, Інститут водних проблем і меліорації. — Київ, 2021. — 36 с.: рис., табл. — укр.

Розглянуто шляхи удосконалення чинного моніторингу за рахунок використання даних ДЗЗ, обґрунтовано вимоги до ведення наземних і супутникових спостережень. Досліджено закономірності природних процесів у агроландшафтах. Розроблено методологію та удосконалено методи оцінювання екологічного стану агроландшафтів, зокрема їх складових для своєчасного виявлення небезпечних процесів. Встановлено чинники впливу на формування спектральних характеристик ґрунтових, рослинних і водних поверхонь, які надають змогу вивчати динаміку проявів несприятливих процесів: підвищення температури, нестач вологи, втрата органічної речовини, шкідлива дія вод. За результатами досліджень встановлено закономірності зв'язку між вмістом вологи, родючістю ґрунтів та спектральними індексами, розроблено методичні підходи їх використання. Розроблено методи, методики і технології, які забезпечують ведення еколого-меліоративного моніторингу за даними ДЗЗ. Запропоновано показники оцінювання: комплексний показник деградації ґрунту, зміни водних запасів, інтегральний еколого-меліоративного стану, фактично політих земель, роботи дощувальної техніки, роботи дренажу, коефіцієнт взаємозамінності супутникової і наземної інформації. Показано економічну ефективність практичного використання даних ДЗЗ для ведення моніторингових робіт.

Шифр НБУВ: РА449417

5.П.1259. Розробка технічних засобів та технології покращення якості води для зрошення з використанням низькочастотної вібрації: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02 / С. О. Білокопи; Національна академія аграрних наук України, Інститут водних проблем і меліорації. — Київ, 2020. — 23 с.: рис. — укр.

Розглянуто питання очищення поливної води від забруднень із використанням технології низькочастотної вібрації та ефектів, які виникають унаслідок впливу вібрації на робоче середовище. Розроблено теоретичні основи технології підготовки поливної води, придатної для безперебійної роботи дощувальних машин, за умов використання запропонованого вібраційного фільтра, який здатен створювати низькочастотні коливання та формувати стоячу хвилю. Вперше науково обґрунтовано підходи до вдосконалення технології та технічних засобів покращення якості природної води при зрошенні на основі застосування низькочастотної вібрації для ущільнення завислих нерозчинних частинок забруднення в сітчастих фільтрах шляхом генерації стоячих хвиль. Установлено аналітичну залежність між геометричними розмірами фільтруючого елемента вібраційного фільтра й основними параметрами вібрації, що надає змогу здійснювати їх конструювання. Обґрунтовано параметри коефіцієнта очищення поливної води від завислих твердих домішок залежно від їх типів, параметрів низькочастотної вібрації та режимів роботи, що надає змогу оцінювати рівень очищення води для зрошення. Встановлено характер залежності забруднення та витрат поливної води у низьконапірних дощувальних машинах, що надає можливість прогнозувати величину поливної норми. Визначено характер зміни економічних показників зрошення за різних рівнів забруднення поливної води. Розвинуто методи вдосконалення конструкцій сітчастих вібраційних фільтрів.

Шифр НБУВ: РА446039

Див. також: 5.П.1247, 5.П.1307

Механізація, електрифікація, авіація у сільському господарстві

5.П.1260. Діагностування, обслуговування і ремонт електрообладнання: навч. посіб. / В. В. Коробський, І. М. Болбот, М. Т. Лут, В. А. Наливайко. — Київ: Ямчинський О. В., 2021. — 511 с.: табл., рис. — (Навчальні видання). — Бібліогр.: с. 506-511. — укр.

Розглянуто питання діагностування, технічного обслуговування і ремонту окремих видів електричного обладнання у сільському господарстві із застосування сучасних технологій, приладів та устаткування. Визначено основні засади діагностування та обслуговування електрообладнання. Увагу приділено експлуатації електродвигунів приводу сільськогосподарських машин та агрегатів. Розглянуто профілактичне підсушування та сушіння зволоженої ізоляції обмоток асинхронних електродвигунів. Зазначено питання експлуатації апаратів керування і захисту, контрольно-вимірювальних приладів та засобів автоматизації, експлуатації освітлювальних та опромінюваних установок у сільському господарстві, експлуатації електронагрівного, електрозварювального обладнання та електротехнічних установок. Розглянуто тепловізійний контроль об'єктів електроенергетики.

Шифр НБУВ: ВА853863

5.П.1261. Основи енергоефективності споживчих енергомереж: [посібник] / А. В. Жильцов, С. М. Усенко, Т. С. Книжка; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: Ямчинський О. В., 2021. — 663 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 661-663. — укр.

Розглянуто питання нормативного регулювання заходів з енергоефективності в розвинених країнах світу й Україні. Подано визначення терміна «енергоефективні підприємства» й описано заходи з підвищення енергоефективності теплових та енергетичних комплексів, процесів вирощування та переробки продукції рослинництва та тваринництва, систем життєзабезпечення житлового комплексу.

Шифр НБУВ: ВА853758

5.П.1262. Транспортні технології в аграрному виробництві: навч. посіб. / О. А. Дьомін, О. М. Загурський; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: Ямчинський О. В., 2021. — 464 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 312-316. — укр.

Розглянуто транспортні технології, що є основою технологічних процесів аграрного виробництва. Наведено методику розрахунку доцільності використання різних видів транспортних технологій у технологічних процесах: внесення добрив і збирання врожаю сільськогосподарських культур. Значну увагу приділено новітнім транспортним технологіям габаритно-вагового контролю під час перевезення вантажів сільськогосподарського призначення. Висвітлено особливості транспортних перевезень в умовах аграрного виробництва, надано рекомендації, як проводити раціональний вибір автотранспортних та транспортно-технологічних об'єктів техніки для забезпечення обраної транспортної технології відповідного процесу аграрного виробництва.

Шифр НБУВ: ВА853994

Трактори, сільськогосподарські машини та знаряддя

5.П.1263. Машини для збирання зернових колосових культур: [колект.] монографія / В. І. Кравчук, М. Л. Новохацький, В. В. Погорілий, Л. П. Шустик, Т. В. Гайдай, Т. Л. Бабинець, Н. П. Нілова, С. В. Степченко, В. В. Погоріла, С. М. Сидоренко, М. Д. Занько, О. В. Литовченко, О. В. Пономаренко; ред.: В. І. Кравчук; Державна наукова установа «Український науково-дослідний інститут прогнозування та випробування техніки і технологій для сільськогосподарського виробництва імені Леоніда Погорілого». — Дослідницьке: УкрНДІПВТ ім. Л. Погорілого, 2020. — 217, [1] с.: рис., табл. — (Сільськогосподарська техніка — XXI: моніторинг, випробування, прогнозування). — Бібліогр.: с. 196-198. — укр.

Наведено сучасні техніко-технологічні рішення збирання зернових колосових культур, конструкційні особливості, технічні характеристики, результати випробувань і тенденції розвитку машин і обладнання з цього напрямку механізації сільськогосподарського виробництва.

Шифр НБУВ: СО37876

5.П.1264. Підвищення довговічності культиваторних лап для передпосівного обробітку ґрунту методом технологічної конвергенції: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.05.11 / Д. О. Буслаєв; Національна академія аграрних наук України, «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства», національний науковий центр. — Глеваха, 2021. — 24 с.: рис. — укр.

Досліджено процеси зношення лез культиваторних лап (КЛ) у процесі експлуатації за різних способів їх зміщення. Теоретично обґрунтовано вплив товщини ріжучої кромки КЛ на зміну сили опору культиватора та встановлено, що збільшення товщини ріжучої кромки КЛ з 0,5 мм до 4,0 мм призводить до зростання сили опору культиватора на 29,6 %. Одержано результати експе-

риментальних досліджень з впливу режимів нанесення зміцнюючих покриттів на КЛ за методом технологічної конвергенції з використанням порошкових матеріалів, а саме, за висоти дискретного зміщення 0,5 — 1,0 мм, раціональні значення напруги становитимуть 35 — 37 В, при цьому діаметр дискретного зміщення становить 18 — 19 мм. Експлуатаційні випробування КЛ, зміцнених за методом технологічної конвергенції, показали, що за наробітку 55 га їх середнє вагове зношення становить 436 г, що на 40,3 % менше, ніж серійних лап. Встановлено в результаті польових випробувань, що за наробітку 55 га радіус заокруглення ріжучої кромки КЛ з точковим зміцненням порошковим матеріалом ПС-12НВК-01 з використанням електроду Т-590 становить 0,9 мм і на 44 % менше, ніж серійних лап. Розроблено та впроваджено технологічний процес зміцнення КЛ при виготовленні та відновленні, який забезпечує підвищення ресурсних показників на 40,3 % у порівнянні з ресурсом лап серійного виробництва. Річний економічний ефект від використання зміцнених за методом технологічної конвергенції КЛ КВАНТ-12 в господарстві ПП «Агроекологія» Полтавської обл., з площею ріллі 7360 га становить 49762,7 грн.

Шифр НБУВ: РА448442

5.П.1265. Роторно-пульсаційні апарати для приготування рідких зернових кормів: [монографія] / О. М. Ободович, В. Г. Горобець, А. Ю. Лимар, В. І. Троханяк, Є. О. Антипов, А. М. Сердюк; Національна академія наук України, Інститут технічної теплофізики, Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: Ямчинський О. В., 2021. — 188 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 175-188. — укр.

Розроблено нову конструкцію роторно-пульсаційного апарату для приготування рідких зернових кормів, принцип роботи якого полягає у використанні робочої камери з ротором і старатором, що мають отвори різної конфігурації для проходження кормової суміші. Проведено числове моделювання і експериментальне дослідження процесів гідродинаміки і теплопереносу в кормовій суміші під час її приготування. Одержано всі характеристики рідкої кормової суміші. Визначено режими роботи роторно-пульсаційних апаратів, за яких рідка зернова суміш буде найбільш оптимальною для засвоєння свійськими тваринами. Розроблено конструкції роторно-пульсаційних апаратів, що можуть бути використані для годівлі тварин у фермерських господарствах і агропромислових комплексах.

Шифр НБУВ: ВА854031

5.П.1266. Синтез нечіткого двуз'язного регулятора для частотних електроприводів зернометальної машини з функцією фоксування потоку зерна / Є. В. Бурдільна, І. С. Конох, С. А. Сергієнко // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 3. — С. 16-23. — Бібліогр.: 21 назв. — укр.

Запропоновано систему керування перевантаженням зерна при післязбиральній обробці зернометальниками, застосування якої надасть змогу зменшити пошкодження й втрати зерна. Представлено автоматизовану електромеханічну систему, що може бути встановлена на сільськогосподарську техніку без додаткової модернізації робочих органів. В результаті аналізу систем керування обрано систему з елементами нечіткої логіки, що надасть змогу чітко визначати необхідні керувачі впливи та враховувати додаткові параметри, що можуть впливати на процес перевантаження. Запропоновано функціональну схему мікропроцесорної системи керування електроприводом із використанням нечіткої системи. Результатом роботи системи буде визначення завдання керування на перетворювачі частоти приводних двигунів механізмів зернометальника. На підставі моделювання траєкторій польоту зерна сформовано залежності дальності польоту від швидкості конвеєра та додаткового піддуву, які було використано для визначення налаштувань нечіткого контролера. Виконано налаштування нечіткої системи: визначено набір вхідних і вихідних змінних; обрано кількість і розташування термів; сформульовано набір продукційних правил для системи. В результаті експериментального моделювання одержано графіки формування задаючих впливів нечітким контролером за умови появи і зникання зустрічного вітру для різних заданих відстаней переміщення. Практичне застосування запропонованої системи надасть змогу зменшити матеріальні збитки від травмування перевантажуваного зерна й підвищити ефективність роботи зернометальника.

Шифр НБУВ: Ж100119

5.П.1267. Система векторного керування електроприводом конвеєра зернометальної машини / Є. В. Бурдільна, С. А. Сергієнко, О. П. Чорний // Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 2. — С. 8-16. — Бібліогр.: 17 назв. — укр.

Мета роботи — синтез системи автоматичного керування асинхронним електроприводом конвеєра зернометальника на базі перетворювача частоти з векторним керуванням (ВК). Дослідження проведено з застосуванням методів математичного моделювання електроприводу; з використанням методів оптимізації налаштувань і синтезу регуляторів. В основі методики синтезу систем ВК лежить уявлення нестационарного багатозв'язаного об'єкта, яким є машина змінного струму, у вигляді деякої сукупності стационарних підоб'єктів із лінійними ланками в основних каналах регулювання. Проведено дослідження роботи системи підпорядкованого регулювання, що реалізує принципи векторного управління, орі-

ентованого по вектору потокозчеплення ротора. Виконано моделювання процесів збудження АД, пуску АД на холостому ходу, накиді номінального навантаження, зниження швидкості. Встановлено, що синтезована система характеризується гарними якісними показниками. Перерегулювання під час пуску не перевищує 5 %, час регулювання становить 0,4 с, обмеження моменту здійснюється на заданому рівні. Доведено, що коливальні процеси у перехідних режимах зі значними кидками моменту за класичних налаштувань контурних регуляторів можна компенсувати за рахунок введення штучних перехресних зв'язків у керуючу частину ЕП. Реалізовано систему підпорядкованого регулювання АД конвеєра тримера зернометаліка для завдання швидкості руху зернового потоку з метою можливості кидання зерна на задану відстань за рахунок створення відповідної балістичної траєкторії польоту, що забезпечує зниження збитків від пошкодження зерна. Запропоновано структуру системи векторного керування частотно-регульованого асинхронного електропривода з додатковими компенсуючими перехресними зв'язками між каналами регулювання активної та реактивної енергії для покращання якісних показників системи.

Шифр НБУВ: Ж16680

5.П.1268. Development of a device for cleansing cow udder teats and testing it under industrial conditions / A. Paliy, E. Aliiev, A. Paliy, K. Ishchenko, O. Shkromada, Y. Musienko, L. Plyuta, O. Chekan, R. Dubin, V. Mohutova // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/1. — С. 43-53. — Бібліогр.: 51 назв. — англ.

Preparing cows for milking is one of the most important operations. Not only the speed of milk production but also the quality of milk depends on the level of the work performed. One of the most effective ways to mechanize the preparation of cows for milking implies the development of a special mechanical brush that cleans and stimulates the teat skin. As a result, there is no need to use additional foam detergents and napkins to cleanse and disinfect teats. A device has been designed for cleansing teats with two rotating brushes. Theoretical studies of the interaction of cleansing elements of the device for mechanical removal of pollutants from the udder teats in the course of milking operation were carried out. Assuming constancy of the modulus of elasticity, shape and roughness of teats, linear and angular velocities of brushes, nap stiffness, and homogeneity of physical and mechanical properties of contaminants on the teat, dependence of force F_c of the mechanical device on length l of the cleansing element and its speed ω was established. Under the condition that force F_c of the mechanical device is smaller than force F_p which causes pain but greater than the force retaining pollutants (adhesion), values of the main design and technological parameters of the developed device were determined: $l = 8$ mm, $\omega = 106$ rpm. As a result of production tests, it was found that when using the developed device, the daily milk yield of the experimental group of cows exceeded that of the control group by an average of 1,1 times which has made it possible to obtain a supplement of 132,5 kg of milk. Along with this, there was a 0,19 % increase in milk fat content in the experimental group compared to the control group. The number of microorganisms decreased 2,2 times and the number of contaminant particles decreased 4,6 times.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.П.1269. Effect of vibration treatment on increasing the durability of tillage equipment working bodies / A. Dudnikov, O. Ivankova, O. Gorbenko, A. Kelemesh // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/1. — С. 104-108. — Бібліогр.: 16 назв. — англ.

This paper reports a study into the durability of tillage equipment working bodies. It has been established that the quality of surface layers during plastic deformation depends on a series of factors. These factors include the degree of hardening, the thickness of the hardened layer, the size and nature of the distribution of residual stresses. The study has shown that the technology to restore working bodies that involves vibration oscillations provides for higher durability. Investigation of deformed samples demonstrates that when exposed to vibration treatment, the microstructure is more fine-grained and even; the hardness of the treated surface of a ploughshare blade increases by 22 — 35 %. This contributes to hardening the machined surface. It has been established that the tillage equipment working body wear is a random process, which is predetermined by changes in the structural dimensions and shape of cutting elements. An analysis of the wear distribution density of cutting elements has revealed its compliance with the law of normal distribution. It should be noted that the most influential geometric parameter of a working body affecting the part's resource is the wear depth. This parameter determines the residual thickness of the ploughshare wall. Data from surface-layer studies at hardening make it possible to note a decrease in the limiting state of the examined parameters. In particular, the wear of a ploughshare tip was 17 % less than the limiting state. The study of durability has shown that the amount of tillage equipment working body wear is 1,28 times less when using vibrational plastic deformation. Accordingly, when restoring ploughshares, in order to increase the working bodies' resource, it is more expedient to use a method that implies the weld-

ing of tires made from steel 45 involving sormite surfacing and vibration treatment.

Шифр НБУВ: Ж24320

5.П.1270. Optimization of the main parameters of the support-lump-breaking coil / T. Nurimbetov, S. Umarov, Z. Khafizova, S. Bayjanov, O. Nazarbaev, R. Mirkurbanova, A. Durmanov // Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/1. — С. 27-36. — Бібліогр.: 26 назв. — англ.

Agricultural land plays an important role in ensuring food security and employment in rural areas. For many years, the planned economy has forced Uzbekistan to grow water-intensive crops, which has led to declining land productivity and increased crop yields. In a market economy, new innovative technologies are in high demand not only in agriculture but also in other sectors. The purpose of the study was to substantiate the parameters of frontal plowing slope, which provides high-quality execution of the technological process in accordance with the agro-technical requirements with minimum energy consumption without furrow plowing, agrotechnical and energy performance of variable frontal forks. The following results were achieved by performing the tasks identified in the study: a — humidity $V = 16$ — 17 % and load conditions with elastic rods of 3 mm, 4 mm, 5 mm; b — humidity $V = 13$ — 14 % and the diameter of elastic rods is 3 mm, 4 mm, 5 mm; c — humidity $V = 9$ — 10 % and the diameter of the elastic rods is 3 mm, 4 mm, 5 mm. The experiments were performed on lumps with different humidity conditions: 9 — 10 %, 13 — 14 % and 16 — 17 %. The speed of the installation was 1,0 m/s. The recommended technology was to destroy soil fragments with a moisture content of 16 — 17 % at a vertical load of 400 N with 3, 4 and 5 mm elastic rods at 86,6, 81,5, 75,1 %, respectively, and the vertical load equal to 1,000 N — 94,4, 89,2, 81,2 %, respectively.

Шифр НБУВ: Ж24320

Див. також: 5.О.1141

РОСЛИННИЦТВО

5.П.1271. Дослідження міграції важких металів у рослинних відходах сільськогосподарства / П. Г. Кірієнко, Т. О. Ключко, І. Є. Хоменко, Г. М. Дурневич // Екол. безпека та природокористування: зб. наук. пр. — 2020. — Вип. 36. — С. 32-40. — Бібліогр.: 6 назв. — укр.

Одне з найважливіших завдань, які стоять перед Україною, полягає у максимальному використанні власних відновлюваних енергетичних ресурсів, зокрема використанні відходів сільськогосподарства (стебла, солома, лушпиння соняшнику, костриця та ін.) для виготовлення паливних брикетів та пелет. Актуальність повної утилізації відходів сільськогосподарства залежить від вмісту важких металів в попелі, що утворюється під час спалювання паливних брикетів, виготовлених з відходів сільськогосподарства. Надходження важких металів з ґрунту в рослини на сьогоднішній день є серйозною екологічною проблемою, внаслідок якої продукти харчування людини та тварин, а також відходи сільськогосподарства забруднюються важкими металами. Після виготовлення брикетів або пелет їх в подальшому можна використовувати як паливо в різних установках. За спалювання брикетів або пелет, виготовлених із відходів сільськогосподарства, утворюється попіл, що може використовуватись як добавка до органічних добрив, при цьому важкі метали за високих температур можуть утворювати окисли, а потім і солі, які менше піддаються міграції в рослини. Проведено аналіз міграції важких металів з ґрунту в рослини. Розглянуто можливість використання рослинних відходів для одержання паливних брикетів і пелет. Перевірено відповідність вмісту важких металів у рослинні з гранично допустимою концентрацією. Визначено вміст шкідливих речовин у золі, після їх використання. Представлено схему технологічної послідовності виробництва брикетів та пелет з рослинних відходів. Проаналізовано можливість використання попелу пелет та брикетів як добавки до органічних добрив. В цілому переробка рослинних відходів в паливні брикети та пелети є досить ефективним екологічним рішенням, що надає змогу максимально використати відходи сільськогосподарства як відновлюваний енергетичний ресурс, а також зв'язати важкі метали та запобігти їх подальшій міграції.

Шифр НБУВ: Ж73553

ЗАГАЛЬНЕ РОСЛИННИЦТВО

Селекція, насінництво, сорти. Акліматизація та інтродукція

5.П.1272. Інтродукція рослин: підручник / С. Б. Ковалевський, О. О. Демченко, О. М. Курдюк; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: Комп-

ринг, 2021. — 218 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 143-150. — укр.

Представлено наукову й освітню суть інтродукції рослин. Подано інформацію щодо оцінки перспективності інтродуктивів. Окреслено основні етапи історії інтродукції рослин. Охарактеризовано головні складові інтродукційного процесу. Розглянуто методи теоретичного прогнозування в інтродукції рослин. Представлено принципи добору аналогів та аналогії у природних регіонах для України. Увагу приділено еколого-географічній класифікації перспективних для інтродукції в Україну деревних рослин. Розглянуто методи збереження біорізноманіття рослинного світу. Викладено результати інтродукції деревних рослин в Україну.

Шифр НБУВ: ВА853372

5.П.1273. Методологія використання інноваційних цифрових технологій у селекції рослин. Теорія і практика: наук.-метод. рек. / М. В. Роїк, В. В. Чернуський; Національна академія аграрних наук України, Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків. — Київ: Аграрна наука, 2021. — 59 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 56-57. — укр.

Розглянуто класичну методіку дослідної справи, яка застосовує формування схеми науковою експерименту за принципом «однієї відмінності», зокрема передбачає виявлення в системі дисперсійного аналізу тільки генотипної (адитивної) частки мінливості у фенотипі, що призводить до втрати значної інформації з епігенотипного (мультиплікативного) впливу на розвиток фенотипу в системі взаємодія «генотип-середовище». Запропоновано сучасну інноваційну науково-методичну технологію ведення селекційної справи на платформі багатомірної багаточинної математично-статистичного аналізу, яка включає в себе кілька елементів: методіку аналізу матричної інформації цифрової фотографії з наступним перетворенням її ваналітичні статистичні матриці; базу даних онтогенетичних параметричних станів рослин селекційних зразків залежно від амплітуди впливу абіотичних факторів зовнішнього середовища; фазово-параметричні портрети даних систем з виділеними басейнами тяжіння (атракторами), які відповідають синергетичним станам оптимальної взаємодії компонентних ознак зразків під час формування комплексної на сумісній продуктивно-адаптивній властивості. Що є, власне, предметом добору, ідентифікації та диференціації цінних генотипів у селекції на базі багаточинних багатомірних технологій.

Шифр НБУВ: ВА853546

5.П.1274. Мікроклональне розмноження видів рослин in vitro та їх постасептична адаптація: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.05 / В. В. Мацкевич; Сумський національний аграрний університет. — Суми, 2020. — 56 с.: рис., табл. — укр.

Наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення проблеми використання мікроклонального розмноження видів рослин in vitro для звільнення від різного виду інфекції: бактеріальної, грибної та вірусної, збереження рослин у стані ювенілізації з урахуванням специфічного прояву їх біологічних особливостей і постапептичної адаптації. Доведено можливість нівелювання апікального домінування за використанням цитокінінів: БАП (0,5 мг/л) на фоні ІМК (0,25 мг/л). Визначено, що фітотоксичність БАП можна знизити використовуючи гібереліни. Розроблено заходи для мінімізації гіпергідратації пробіркових рослин. Виявлено вплив цитокінінів на бульбоутворення картоплі in vitro. Зазначено, що культивування картоплі на середовищі з картопляним крохмалем або екстрактом бульб, замість сахарози й агару, позитивно вплинуло на розвиток кореневої системи, столонів, зменшило період від живцювання до бульбоутворення, а у картоплі, ожини крайчий ріст і розвиток рослин in vitro спостерігався після заміни халатної форми заліза в середовищі Murasige і Скута на добриво Ferrileme 4.8 Orto-Orto. Доведено позитивний вплив на ризогенез хости in vitro збільшення фотоперіоду з 8 до 16 годин на добу, а також заміна ІОК (1 — 5 мг/л) на ІМК (1 — 5 мг/л). Не виявлено суттєвої різниці у прояві показників коренеутворення у сорту хости Патріот після заміни активованого вугілля (1,5 г/л) на деревне (2,5 г/л). Виявлено, що для приживлення живців під час постапептичної адаптації регенерантів сорту картоплі Подолька кращими субстратами були гідрогелі та перліт.

Шифр НБУВ: РА446859

Землеробство. Агротехніка

5.П.1275. Енергоефективне управління виробництвом в тепличних комбінатах продукції заданої якості: монографія / В. П. Лисенко, І. М. Болбот, Т. І. Лендел, К. В. Наконечна, А. І. Болбот. — Київ: Ямчинський О. В., 2021. — 379 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 316-344. — укр.

Досліджено сучасні технології виробництва рослинної продукції в тепличних комбінатах та системи їх автоматизації. Проаналізовано функціонування існуючих систем керування технологічним процесом виробництва рослинної продукції в промислових тепличках. Наведено математичні моделі біотехнічних об'єктів з просторово-розподіленими параметрами. Визначено вплив факторів життєзабезпечення на стан рослин та якість врожаю. Проаналізовано математичні моделі впливу факторів життєзабезпечення рослин на якість урожаю. Охарактеризовано використання вейвлет-пере-

творення для оцінки якості рослинної продукції. Побудовано концепції системи енергоефективного керування енергетичними потоками тепличних комплексів. Обґрунтовано критерії оцінювання якості розвитку рослин та продукції. Охарактеризовано розроблені мобільного робота моніторингу фітостану та параметрів атмосфери у промисловій тепличці. Наведено економічні розрахунки ефективності впровадження системи керування.

Шифр НБУВ: ВА853888

5.П.1276. Програмно-апаратне забезпечення комп'ютерно-інтегрованої системи контролю і керування вологістю тепличного ґрунту на базі нечіткої логіки / І. С. Лактіонов, О. В. Вовна, М. О. Бережний // Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 4. — С. 68-79. — Бібліогр.: 22 назв. — укр.

Важливу роль під час вирощування рослин у тепличках займає зрошення тепличного ґрунту. Зважаючи на значну кількість існуючих систем і методів моніторингу та зрошення ґрунтів у світі майже не існує систем, які базуються на нечіткій логіці з обліком фактора періоду вегетації рослини. Отже, постає актуальне наукове завдання щодо розробки методу моніторингу вологості тепличного ґрунту з обліком типів і періодів вегетації тепличних культур. Метою роботи є розробка методу і реалізація макетного зразка системи моніторингу та керування вологістю тепличних ґрунтів на базі правил нечіткої логіки із врахуванням типів і періодів вегетації рослин. При виконанні досліджень використано наступні методи: аналіз і систематизація відомих науково-прикладних результатів, експериментальні випробування засобів комп'ютерно-інтегрованої техніки, синтез і тестування комп'ютерних моделей апаратно-програмних засобів систем автоматизації, порівняльний аналіз результатів моделювання та експериментальних випробувань. До основних науково-прикладних результатів можна віднести: алгоритм і модель оцінки параметрів рослинності від її періоду вегетації, математична модель динаміки вологи в ґрунті, база правил нечіткого керування вологістю з обліком типів і періодів вегетації сільськогосподарських культур, дослідна натурна модель комп'ютерно-інтегрованої системи. Розроблено метод комп'ютерно-інтегрованого моніторингу й керування вологістю тепличних ґрунтів на базі нечіткої логіки, який враховує вплив типів і періодів вегетації культур, що надає змогу виконувати прецизійний контроль відносної вологості в режимі реального часу. В роботі було одержано математичну модель динаміки вологи в ґрунтах, структурну схему та алгоритм роботи системи, базу правил нечіткої логіки, програмний код керування системою, дослідний макет системи. Всі одержані результати можуть бути масштабовані та модифіковані залежно від типу рослин, типу та об'єму ґрунту, площі засадженої поверхні та потужності поливного насосу.

Шифр НБУВ: Ж100119

Спеціальне рослинництво

Рільництво

5.П.1277. Агроекологічна оцінка застосування гербіцидів за вирощування кукурудзи на чорноземі типовому: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.16 / Д. О. Шацман; Національна академія аграрних наук України, Інститут агроекології і природокористування. — Київ, 2020. — 25 с.: рис., табл. — укр.

Ґрунтуючись на комплексних дослідженнях, аналізі й узагальненні одержаних результатів, оцінено вплив ґрунтових і страхових гербіцидів на агроценоз кукурудзи та екологічний стан ґрунту за безмінного вирощування, обґрунтовано систему хімічного захисту кукурудзи з найменшим негативним впливом на навколишнє природне середовище. Вперше проведено комплексні дослідження з агроекологічного оцінювання технології безмінного вирощування кукурудзи на зерно за внесення сучасних ґрунтових (Харнес, к. е.; Стопн 330, к. е.) і страхових (Каллісто 480 SC, КС; Мілагро 040 SC к. с.; Діанат, ВРК; Естерон 60, к. е.) гербіцидів. З'ясовано особливості формування фітоценозу бур'янів за безмінного вирощування кукурудзи та визначено технічну ефективність сучасних ґрунтових і страхових гербіцидів залежно від гідротермічних чинників. Обґрунтовано ефективний контроль бур'янів в агроценозі кукурудзи в умовах дефіциту вологи та підвищених температур повітря за внесення страхового гербіциду Каллісто 480 SC, КС як окремо, так і на фоні ґрунтового гербіциду Харнес, к. е., або Стопн 330, к. е. Визначено ступінь небезпеки застосування ґрунтових і страхових гербіцидів у технології безмінного вирощування кукурудзи та показники швидкості детоксикації гербіцидів у чорноземі типовому. Встановлено особливості функціонування мікробіоценозів чорнозему типового за показниками чисельності мікроорганізмів основних еколого-трофічних груп, спрямованістю й активністю основних біохімічних процесів, умістом загальної мікробної біомаси залежно від впливу агротехнічних (безмісний посів, внесення гербіцидів) чинників. Удосконалено систему хімічного захисту кукурудзи від сегетальної рослинності з найменшим негативним впливом на екологічний стан агроценозу і ґрунту. Розвинуто наукові положення щодо детоксикації гербіцидів у чорноземі типовому та рослинах кукурудзи залежно від екологічних та агротехнічних чинників.

Шифр НБУВ: РА446061

5.П.1278. Вплив строків сівби та мікродобрив на продуктивність сортів ячменю озимого в умовах Півдня України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / В. В. Нагірний; Херсонський державний аграрний університет. — Херсон, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Висвітлено результати досліджень з визначення продуктивності сортів ячменю озимого залежно від строку сівби й обробки мікродобривами за вирощування на темно-каштановому ґрунті півдня України без поливу. За результатами досліджень обґрунтовано, що за сівби у III декаді жовтня основним фактором, який впливає на появу сходів, є не лише наявність вологи, а й сума ефективних температур. Передпосівна обробка зерна мікродобривами дещо подовжує вегетаційний період незалежно від сорту та строку сівби. Сівба у I декаді жовтня забезпечила формування максимальних показників висоти рослин, площі листової поверхні та фотосинтетичної продуктивності посівів. За впливом до прояву шкодоцинних хвороб у середньому за роки досліджень сівба у II декаді жовтня сприяла підвищенню ступеня ураження хворобами у всіх сортів. Сорт Дев'ятий вал за сівби у II декаді жовтня сформував урожайність зерна на рівні 6,44 т/га, а сорти Достойний і Снігова королева — відповідно 5,99 і 6,36 т/га (на 1,3 — 7,5% менше). Визначено, що із досліджуваних сортів ячменю озимого з економічної точки зору найдоцільніше висівати сорт Дев'ятий вал, який забезпечує одержання найвищого умовного чистого прибутку 13 538 грн/га і рівень рентабельності 100,1%. Найоптимальнішою енергетичною ефективністю з максимальним приростом енергії 49,1 ГДж/га, коефіцієнтом енергетичної ефективності 3,20 та мінімальною енергоємністю продукції — 3,27 ГДж/т визначено при вирощуванні сорту Дев'ятий вал за передпосівної обробки насіння застосування мікродобривами Міфосат I і Хелат Комбі сумісно з проведенням сівби у другу декаду жовтня.

Шифр НБУВ: RA446472

5.П.1279. Науково-теоретичне обґрунтування технології вирощування та адаптивності гібридів кукурудзи для виробництва біоетанолу в умовах Лісостепу правобережного: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 26.01.09 / В. Д. Паламарчук; Подільський державний аграрно-технічний університет. — Кам'янець-Подільський, 2020. — 44 с.: рис., табл. — укр.

Висвітлено результати комплексних досліджень, проведених упродовж 2011 — 2017 рр. щодо вивчення теоретичних і практичних аспектів формування продуктивності кукурудзи та переробки її на біопаливо. Встановлено, що ранній строк сівби сприяє формуванню максимальної висоти рослин (255,7 — 283,3 см) та кріплення качанів (94,3 — 97,9 см), а також знижує передзбиральну вологість зерна на 2,1 — 6,8%. Найменша передзбиральна вологість зерна була за глибини загортання насіння 4 та 7 см. Визначено, що використання великої фракції насіння забезпечує зниження вологості стрижня качана на 1,54 — 2,24% у порівнянні з використанням дрібнофракцій насіння. Найвищий рівень урожайності одержано за вирощування середньостиглих гібридів кукурудзи — 11,32 — 14,00 т/га. Проведення позакореневих підживлень забезпечує зростання урожайності досліджуваних гібридів кукурудзи на 0,3 — 2,3 т/га у порівнянні з контролем. Одноразове позакореневе підживлення забезпечує зростання на 0,10 — 0,65 тис. л/га виходу біоетанолу, рентабельності на 15,5%, а дворазове — на 0,30 — 1,04 тис. л/га та біоетанолу — на 29,5% у порівнянні з контролем. Доведено, що застосування суміші мікродобрива Еколист Моно Цинк із бактеріальним препаратом Біомаг у фазу 5 — 7 та 10 — 12 листків кукурудзи сприяє зростанню вмісту крохмалю 1,18 — 1,85%. Застосування раннього строку сівби підвищує ефективність технології вирощування кукурудзи на 58,6% у порівнянні із пізнім. Використання дрібнофракцій насіння забезпечило рівень рентабельності — 156,5%, середньої 176,5% і великої 179,3%. За мілкої глибини (4 — 5 см) загортання рівень рентабельності становив 172,6%, середньої (7 — 8 см) — 171,4%, великої (10 — 11 см) — 168,2%.

Шифр НБУВ: RA446453

5.П.1280. Обґрунтування технологічних прийомів вирощування проса лозовидного (світчграс) для умов Лісостепу Правобережного: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / Ю. Ю. Браніцький; Подільський державний аграрно-технічний університет. — Кам'янець-Подільський, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Розкрито можливості підвищення врожайності проса лозовидного шляхом встановлення оптимальних технологічних прийомів вирощування. Встановлено особливості формування врожайності сухої біомаси проса лозовидного за елементами структури врожаю від сортового складу, умов вирощування та застосування відповідних науково обґрунтованих елементів технології вирощування. Вивчено та встановлено оптимальні технологічні прийоми вирощування проса лозовидного першого-четвертого року, які забезпечують максимальні показники висоти рослин, кількості стебел на 1 м² та забезпечення найвищої урожайності сухої біомаси проса лозовидного. Вищі лінійні проміри висоти рослин другого-четвертого років вегетації одержано за сівби проса у першій декаді травня у сортів Кейв-ін-рок та Картадж, як і кількість стебел на 1 м² та урожайність сухої біомаси сортів. Вищий габітус за висотою рослин другого — четвертого років вегетації одержано на варіанті

досліді із шириною міжрядь 15 см. Проте, кількість стебел, шт/м² була більшою за вирощування рослин другого — четвертого років вирощування із міжряддям 45 см. Найвищу урожайність сухої біомаси одержано на варіанті, де рослини вирощувалися із шириною міжрядь 45 см, у рослин другого — четвертого років вегетації сортів проса Кейв-ін-рок та Картадж. Зазначено, що урожайність сортів проса лозовидного Кейв-ін-рок та Картадж на варіантах досліді, де вносили норму азоту 30 та 45 кг/га була найвищою, різниця між урожайністю варіантів досліді знаходилася на рівні похибки. Визначено показники основних технологічних прийомів вирощування та розроблено технологію вирощування проса лозовидного, яка забезпечує одержання урожайності за сухою масою до 15 — 16,0 т/га. Доведено, що застосування оптимальних технологічних прийомів вирощування культури або в цілому науково-обґрунтованої технології вирощування сприяє підвищенню врожайності вегетативної надземної маси проса лозовидного з урахуванням сортового складу та умов вирощування.

Шифр НБУВ: RA446455

5.П.1281. Показники вуглеводного обміну у контрастних за ознакою посухостійкості ліній кукурудзи при вирощуванні в умовах водного дефіциту та гіпертермії: автореф. дис. ... канд. біол. наук: 03.00.04 / О. В. Ришчакова; Одеський національний університет імені І. І. Мечникова. — Одеса, 2020. — 20 с.: рис. — укр.

Досліджено біохімічні особливості посухостійкості кукурудзи (*Zea mays* L.) за показниками вуглеводного метаболізму, вмісту абсцизової кислоти та активності розчинних лектинів. Виявлено, що генотипи модельної вибірки самозапилених ліній кукурудзи, контрастних за ознакою посухостійкості за характеристиками вмісту гормону стресу (абсцизової кислоти), активності вуглеводв'язуючих білків (розчинних лектинів), показників метаболізму вуглеводів проявляють різну реакцію на вплив стресових чинників. Одержано результати стосовно розподілу активності перебігу окремих стадій метаболізму у процесі проростання і в окремих тканинах зерна, що проростає. Продемонстровано підвищення або збереження на рівні контролю вмісту абсцизової кислоти, активності розчинних лектинів, активності процесів вуглеводного метаболізму в тканинах посухостійких ліній та навпаки, зниження зазначених показників у непосухостійких ліній кукурудзи. Встановлено, що зміни досліджених біохімічних показників залежать від рівня посухостійкості ліній та можуть бути використані як додаткові біохімічні критерії при доборі посухостійких ліній кукурудзи.

Шифр НБУВ: RA446321

5.П.1282. Продуктивність гібридів сорго зернового залежно від ширини міжряддя та удобрення в умовах Лівобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / В. М. Найденко; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ, 2020. — 22 с.: рис., табл. — укр.

Уперше в умовах Лівобережного Лісостепу України обґрунтовано високу ефективність вирощування сорго зернового з урахуванням біокліматичного потенціалу зони. Визначено особливості росту та розвитку рослин, формування й ефективність функціонування фотосинтетичного апарату посівів сорго залежно від змінних норм азотних добрив, внесених перед сівбою сорго, ширини міжряддя та погодних умов. Установлено ефективність використання рослинами сорго елементів живлення, їх накопичення в основній і побічній продукції. Досліджено біологічний і господарський потенціал урожайності сорго зернового в умовах північної частини Лівобережного Лісостепу України. Визначено економічну й енергетичну ефективність технології вирощування сорго зернового. Доведено, що кластерні групи за ознаками структури врожайності, урожайності, якості зерна значною мірою формуються у зв'язку з біологічними особливостями гібридів і їх реакцією на вирощування з різною шириною міжряддя й удобрення. Вдосконалено систему удобрення сорго за рахунок передпосівного внесення азоту на фоні повного основного удобрення, доведено її високу ефективність. Набули подальшого розвитку обґрунтування щодо впливу погодних умов на ріст і розвиток сорго зернового та формування його урожайності в умовах Лівобережного Лісостепу України.

Шифр НБУВ: RA446063

5.П.1283. Удосконалення технології вирощування змішаних посівів кукурудзи з високобілковими культурами на силос у південній частині правобережного Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.12 / В. О. Приходько; Подільський державний аграрно-технічний університет. — Кам'янець-Подільський, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Викладено результати досліджень з вивчення особливостей росту, розвитку, висоти рослин і формування фотосинтетичної продуктивності однорічних культур в одновидових і змішаних посівах, їх водоспоживання, витрати поживних речовин (нітратного азоту, фосфору і калію) та формування кормової продуктивності залежно від рівня удобрення та способу розміщення компонентів у посіві. Удосконалено технологію вирощування різностиглих гібридів кукурудзи на силос шляхом добору зернобобових культур (соя, боби кормові) та співвідношення рядків обох компонентів у агрофітоценозі за внесення мінеральних добрив у дозі N₁₂₀P₆₀K₉₀.

Встановлено кореляційні зв'язки та регресійні залежності між урожайністю сухої речовини та площею листя і чистою продуктивністю фотосинтезу, а також надано економічну та біоенергетичну оцінку технології вирощування. Зазначено, що одержаний і узагальнений матеріал надає можливість рекомендувати у виробництво найбільш економічно вигідну модель вирощування змішаних посівів кукурудзи з високобілковими культурами в умовах південної частини правобережного Лісостепу. За сівби сої або бобів кормових в один рядок з ранньостиглим гібридом кукурудзи Петрівський 169 МВ вихід кормових одиниць становив 8,87 — 9,91 т/га, перетравного протеїну 0,79 — 0,82 т/га з вмістом перетравного протеїну в одній кормовій одиниці 83,0 — 89,5 г. Найбільшу кормову продуктивність одержали за використання середньоранньостиглого гібрида кукурудзи Харківський 295 МВ в змішаних посівах з бобовими культурами, де вихід кормових одиниць був на рівні 9,72 — 10,60 т/га, перетравного протеїну 0,86 — 0,97 т/га, забезпеченість кормової одиниці перетравним протеїном становила 88,3 — 91,9 г. Доведено, що найбільший умовно чистий прибуток (18,02 тис. грн/га), рентабельність (131 %) і додатковий вихід акумульованої енергії врожаєм (74,3 ГДж/га) забезпечує вирощування змішаного посіву кукурудзи гібриду Харківський 295 МВ з соєю в один рядок на фоні внесення $N_{120}P_{60}K_{90}$. В умовах південної частини правобережного Лісостепу України на чорноземі опідзоленому для одержання високих врожаїв високоякісної силосної маси доцільно вирощувати змішані посіви середньоранніх гібридів кукурудзи з ранньостиглими сортами сої в один ряд на фоні внесення мінеральних добрив в дозі $N_{120}P_{60}K_{90}$.

Шифр НБУВ: PA446454

Зернові культури

5.П.1284. Насіннева продуктивність сортів пшениці озимої залежно від захисту рослин та мікродобрив в умовах півдня України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05 / О. О. Нікішов; Національна академія аграрних наук України, Інститут зрошувального землеробства. — Херсон, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Висвітлено результати досліджень з визначення насінневої продуктивності сортів пшениці озимої вітчизняної селекції залежно від захисту рослин та мікродобрив за вирощування в неопливних умовах на темно-каштановому ґрунті півдня України. В польовому досліді встановлено, що фотосинтетична продуктивність насінневих посівів пшениці озимої суттєво залежала від фаз розвитку рослин, сортового складу, схем захисту від збудників хвороб та мікродобрив. Найбільша площа листової поверхні (42,5 тис. м²/га) була у варіанті з сортом Конка при сумісному захисті рослин препаратами триходермін та гаупсин з внесенням мікродобрива Аватар, а на сорті Херсонська 99 при хімічному захисті та без внесення мікродобрив цей показник зменшився на 38,3 %. Середньодобовий приріст площі листової поверхні досяг свого максимуму в міжфазний період «відновлення вегетації — трубкування». Зазначено, що використання хімічного та біологічного захисту неоднаковою мірою вплинуло на насінневу продуктивність досліджуваної культури, причому найефективнішим було сумісне застосування біопрепаратів триходермін та гаупсин. Серед досліджуваних мікродобрив перевагу мав Аватар, який надав змогу одержати на 7,3 — 14,2 % більше насіння, ніж при застосуванні препаратів ріверм, нановіт мікро. Дисперсійним аналізом доведено найбільшу частку впливу мікродобрив (58,0 %) на формування врожаю пшениці озимої. Визначено, що для використання у практичному насінництві пшениці озимої необхідно в неопливних умовах півдня України висівати інтегровану систему захисту рослин з внесенням біопрепаратів триходермін та гаупсин та мікродобрива Аватар. Зауважено, що розроблена технологія одержання кондиційного насіння досліджуваної культури забезпечує одержання врожайності на рівні 3,9 — 4,1 т/га, чистий прибуток — понад 16 тис. грн/га, рівень рентабельності — 120 % та енергетичний коефіцієнт 2,4.

Шифр НБУВ: PA446463

5.П.1285. Особливості довговічності при зберіганні насіння малопоширених форм пшениці: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05 / М. Ю. Скороходов; Національна академія аграрних наук України, Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва. — Харків, 2020. — 22 с.: табл. — укр.

Визначено закономірності довговічності насіння малопоширених видів пшениці при зберіганні. У модельних дослідках з прискореним старінням за двома методами за чотирьох режимів та проморожуванням насіння малопоширених видів і форм пшениці встановлено, що у плівчастих видів пшениці видалення лусок подовжує довговічність насіння. Насіння генетично близьких голозерних видів є більш довговічним, ніж насіння плівчастих видів з невидаленими лусками. Зазначено, що рівні вологості насіння 5 і 6 % виявились більш оптимальними для тривалого зберігання насіння пшениці, ніж 7 %. Вихідний рівень антиоксидантної активності (AA) насіння позитивно корелює з цим показником після прискореного старіння ($r = 0,82$ — № 0,96). Більш високий ви-

хідний рівень AA протидіє змінам схожості та розмірів проростків з насіння під дією прискореного старіння, отже зумовлює більш високий фізіологічний гомеостаз насіння зразків пшениці. Проморожування насіння за — 20 °С суттєво не впливає на енергію проростання та схожість насіння, позбавленого лусок, за умов його високої схожості. У випадку значно зниження енергії проростання та схожості проморожування діє як стимулятор цих показників. Разом з цим, проморожування суттєво негативно впливає на обидва показники невимолочених зернівок. Позитивна кореляція AA насіння у контролі зі схожістю насіння ($r = 0,82$) та довжиною первинного листка ($r = 0,57$) у варіанті проморожування надає змогу певним чином прогнозувати стан насіння після проморожування за вихідним рівнем AA. За результатами модельних дослідів не виявлено однозначної залежності довговічності насіння пшениці м'якої від наявності фіолетового забарвлення (purple) та високого вмісту амілопектинового крохмалю (waxy).

Шифр НБУВ: PA446816

5.П.1286. Пшениця озима: ресурсний потенціал та технологія вирощування: монографія / В. В. Гамаюнова, М. М. Корхова, А. В. Панфілова, І. В. Смірнова, О. А. Коваленко, Л. Г. Хоненко; Миколаївський національний аграрний університет. — Миколаїв: МНАУ, 2021. — 299 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 269-294. — укр.

Викладено результати багаторічних досліджень з питань технології вирощування пшениці м'якої озимої в умовах Південного Степу України. Висвітлено нові досягнення вітчизняної та світової науки з цих питань. Увагу приділено ресурсному потенціалу та розробленню елементів біологізованої технології вирощування пшениці озимої: добору сортів, строків сівби, норм висіву насіння, застосуванню рістрегулюючих препаратів на фоні використання мінімальних доз мінеральних добрив. Зауважено, що запропоновану технологію більш адаптовано до Південного Степу України в умовах змін клімату, здатна значно підвищити рівень врожайності та якості зерна культури, знизити хімічне навантаження на ґрунти, та зменшити енергетичні витрати ресурсів.

Шифр НБУВ: BA855423

Див. також: 5.П.1288

Зернові бобові культури

5.П.1287. Оптимізація елементів сортової технології як фактор формування врожайності та посівних якостей насіння сої в умовах зрошення півдня України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05 / Д. К. Рубцов; Національна академія аграрних наук України, Інститут зрошувального землеробства. — Херсон, 2020. — 26 с.: рис., табл. — укр.

Висвітлено теоретично обґрунтоване значення генетичних ресурсів рослин і практичне вирішення питання селекції і насінництва середньостиглого сорту сої нового покоління — Святогор. Уперше в результаті вивчення нових інтродукованих зразків сої виділено джерела за комплексом цінних ознак, які в подальшому рекомендовано залучати до гібридизації. Визначено особливості селекційного процесу. На підставі використання генофонду рослин створено високоврожайний середньостиглий сорт сої UDO0202353 Святогор — стійкий до вилягання, посухи, ураження хворобами. Встановлено закономірність формування врожайності кондиційного насіння нового середньостиглого сорту сої Святогор в умовах Південного Степу України залежно від оптимізації густоти рослин та доз азотного добрива. Визначено, що тривалість періоду вегетації рослин сої знаходилась у прямій залежності від енергії проростання насіння, коефіцієнт кореляції $r = 0,85$, його польової схожості, коефіцієнт кореляції $r = 0,67$. Встановлено тисний зв'язок між польовою схожістю, фотосинтетичним потенціалом та площею листової поверхні (коефіцієнти кореляції $r = 0,70$, $r = 0,78$); між фотосинтетичним потенціалом і врожайністю насіння: коефіцієнт кореляції $r = 0,84$ підтверджує тисний зв'язок між цими показниками та свідчить про те, що регулюванням фотосинтетичного потенціалу рослин можна суттєво впливати на формування врожайності насіння. Зазначено, що кращі показники фотосинтетичного потенціалу (2,95 — 2,99) на посівах сої можна одержати за польової схожості насіння не менше 86 %. Виявлено, що шкодочинність бур'янів найбільше проявляється по відношенню до формування маси 1000 насіння сої, менше до польової схожості кондиційного насіння ($r = 0,79$), ще менше впливає на енергію проростання ($r = 0,66$). Зауважено, що за густоти стояння 300 тис. рослин/га на фоні внесення азотного добрива дозою 30 — 60 кг/га (N_{30} — N_{60}) сформувалось високоякісне кондиційне насіння середньостиглого сорту сої Святогор в умовах зрошення Південного Степу України та був найвищим коефіцієнт розмноження (44 — 49) у порівнянні з ділянками з густотою 1 млн рослин/га (14 — 15). Високий вихід насінневого матеріалу (71,3 %) та стабільний врожай середньостиглого сорту сої Святогор (на рівні 4,32 т/га) забезпечується за найменшої собівартості 505 грн/га та найбільшого умовно чистого прибутку 51,6 тис. грн/га в умовах Південного Степу України на посівах з густотою рослин 600 тис. шт./га на фоні N_{30} . Розроблено рекомендації щодо прискореного розмноження сорту сої Святогор і ефективного його впровадження. Зазначено, що рекомендована

технологія пройшла виробничу перевірку в ДП ДГ «Асканійське» Каховського р-ну Херсонської обл. на площі 2,0 га, де соя забезпечила врожайність насіння на 0,22 т/га вищу, ніж за існуюча технологія.

Шифр НБУВ: PA446468

5.П.1288. The effectiveness of phytolectins and lectin composition application for spraying plants during vegetation / О. V. Kyrchenko, S. Ya. Kots, P. P. Pukhtaievych // *Biotechnologia Acta*. — 2021. — 14, № 1. — С. 57-68. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Досліджено ефективність застосування способу обприскування під час вегетації рослин сої (на фоні інокуляції насіння бульбочковими бактеріями і без інокуляції насіння) розчином лектину насіння сої, а також обприскування рослин озимої пшениці лектин-бактеріальною композицією відповідно за вегетаційних і польових умов. Встановлено, що обприскування сої у фазі розвитку двох трілісників специфічним лектином на фоні передпосівної інокуляції насіння ризобіями спричинило достовірно позитивний вплив на функціональну активність симбіотичного апарату. Азотфіксувальна активність ризосферної мікробіоти лишалась незмінною, що може вказувати на вектор дії лектину за обприскування саме через рослину. При цьому відзначено активацію вегетативного росту рослин, що максимально виявлялося за висотою їх надземної частини. На фоні інокуляції насіння ризобіями активність дії екзогенного лектину за обприскування була менш вираженою у порівнянні з неінокульованими рослинами. Обприскування рослин лектином сої на фоні інокуляції насіння забезпечило приріст урожаю у порівнянні з неінокульованим контролем на 12,8 г/посудину, однак за фактором дії лектину цей приріст становив лише 1,15 г/посудину і був недостовірним. Неінокульовані рослини сої за обприскування лектином сформували урожай, який на 3,86 г/посудину був достовірно більшим, ніж у рослин за відсутності впливу лектину. При цьому приріст за фактором дії лектину становив 22 %. В озимій пшениці за відсутності передпосівної інокуляції насіння обприскування рослин у фазі масових весняних сходів препаратом азоек на основі лектину пшениці сприяло достовірному збільшенню врожайності на 1,6 ц/га. Отже, застосування способу обприскування вегетуючих рослин сої та пшениці відповідно лектином насіння сої та лектинбактеріальним препаратом азоек (лектин пшениці) без залучення прийому передпосівної інокуляції насіння забезпечило більший ступінь реалізації продуктивного потенціалу рослин у порівнянні з контрольними (відсутність передпосівної інокуляції насіння та обприскування під час вегетації).

Шифр НБУВ: Ж100178

Олійні, ефіроолійні, лікарські, інсектицидні культури

5.П.1289. Вплив елементів технології вирощування на продуктивність і якість насіння ріпаку озимого в умовах Правобережного Лісо-stepу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / О. О. Мацера; Подільський державний аграрно-технічний університет. — Кам'янець-Подільський, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Викладено теоретичне узагальнення та нове вирішення наукової проблеми — підвищення врожайності та вмісту олії в насінні ріпаку озимого, яке полягає в удосконаленні елементів технології вирощування та використанні гібридів різних груп стиглості. Одержані результати та розроблені рекомендації є комплексом підходів до можливості збільшення продуктивності гібридів ріпаку озимого. Вперше в умовах Правобережного Лісо-stepу України встановлено особливості росту та розвитку гібридів озимого ріпаку Екзотік, Ексель, Ексагон та їх насіннева продуктивність за різних строків сівби та норм мінеральних добрив, визначено їх вплив на формування елементів продуктивності, проведено економічну та енергетичну ефективність вирощування ріпаку озимого. Удосконалено окремі елементи технології вирощування гібридів ріпаку, що надало можливості збільшити врожайність та поліпшити якість насіння досліджуваних гібридів в умовах Правобережного Лісо-stepу України. Розвинуто наукові положення щодо підвищення продуктивності ріпаку озимого, основою яких є оцінка нових гібридів різних груп стиглості та комплексне застосування елементів технології. Найкращі умови для синтезу органічної речовини, яка і формувала продуктивність рослин, створювалися під дією норми добрив $\text{N}_{240}\text{P}_{120}\text{K}_{240}$ та строку сівби, притаманного для групи стиглості гібриду. Найвищий показник чистої продуктивності фотосинтезу $15,41 \text{ г/м}^2$ за добу було одержано гібридом Ексель за першого строку сівби під час внесення $\text{N}_{240}\text{P}_{120}\text{K}_{240}$. В середньому за роки досліджень максимальної врожайності вдалося досягти середньостиглим гібридом Екзотік за першого строку сівби за внесення максимального удобрення $\text{N}_{240}\text{P}_{120}\text{K}_{240}$ — $4,10 \text{ т/га}$. Найкращі значення кислотного числа були у гібрида Ексагон за першого строку сівби — $1,38-1,10 \text{ мг КОН/г}$. Максимальне значення вмісту білка в гібридів Екзотік та Ексель спостерігалось за другого строку сівби 21 серпня та зростало із збільшенням норми добрива від $19,07$ до $22,57 \%$ та від $19,57$ до $22,65 \%$. Максимальне значення вмісту олії було одержано у варіанті із внесенням $\text{N}_{240}\text{P}_{120}\text{K}_{240}$ у гібриду Екзотік — $1,85 \text{ т/га}$ за першого

строку сівби. За результатами дослідження розроблено та рекомендовано виробництву інтенсивну технологію вирощування ріпаку озимого, що забезпечить формування продуктивності культури на рівні $3,8$ — $4,10 \text{ т/га}$ з високими показниками якості насіння.

Шифр НБУВ: PA446591

5.П.1290. Порівняльний морфолого-анатомічний аналіз трави маруни дівочої сортів Phlora Pleno і White Gem / К. Р. Гордей, Т. М. Гонтва, С. П. Машковська // *Фармацевт. журн.* — 2021. — 76, № 4. — С. 90-102. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Маруна дівоча (*Tanacetum parthenium* (L.) Schultz Bip) — багаторічна трав'яниста рослина родини Айстрові — Asteraceae, що має антигрізозну, протизапальну та анагетичну активність. Наразі з метою розширення сировинної бази перспективним є дослідження сортів маруни дівочої. В Україні більш широко культивують сорт White Gem та сорт Phlora Pleno, що є невибагливими до природно-кліматичних умов України. Морфолого-анатомічне дослідження обраних сортів раніше не виконували, тому цей аналіз є актуальним. Мета роботи — провести морфолого-анатомічний аналіз трави маруни дівочої сортів Phlora Pleno і White Gem. Об'єктом дослідження були зразки трави маруни дівочої сортів Phlora Pleno і White Gem, зібрані у період масового цвітіння у 2018 — 2019 рр. на дослідних ділянках ботанічного саду НФаУ (м. Харків, Україна) та Національного ботанічного саду ім. М. М. Гришка (м. Київ, Україна). Морфологічні ознаки досліджували на свіжій, сухій та фіксованій сировині за допомогою луни ручної фірми Levenhuk Zeno Handy ZH19. Анатомічні дослідження здійснювали на сировині, фіксованій у суміші спирт — гліцерин — вода (1:1:1) та відповідно до вимог ДФУ. У результаті аналізу визначено загальні та індивідуальні морфолого-анатомічні ознаки маруни дівочої сортів White Gem і Phlora Pleno. До індивідуальних морфологічних ознак сорту Phlora Pleno віднесено крайові квіткі несправжньоюзичкові, білі, жіночі, завдовжки до $1,0 \text{ см}$, містяться у 2 — 3 ряди; сорту White Gem — крайові квіткі несправжньоюзичкові, білі, жіночі, завдовжки до $0,8 \text{ см}$, розташовані поодинокі. До індивідуальних анатомічних ознак сорту Phlora Pleno віднесено паразитичні та анізонтні типи продилового апарату, поодинокі призматичні кристали і друзи в мезофілі; сорту White Gem — аноміотичний тип продилового апарату, на епідермі стебла — волоски з лопатевою термінальною клітиною і залозки. Вперше проведено порівняльний морфолого-анатомічний аналіз трави маруни дівочої сортів Phlora Pleno і White Gem, заготовлених в Україні. Визначено спільні та відмінні ознаки кожного сорту, а також їх основні діагностичні ознаки, які у подальшому будуть використані для стандартизації трави маруни дівочої сортів Phlora Pleno і White Gem.

Шифр НБУВ: Ж28227

5.П.1291. Рижий ярий: селекція, насінництво, вирощування і використання / І. Б. Комарова, В. В. Рожкован; Національна академія аграрних наук України, Інститут олійних культур. — Київ: Аграрна наука, 2020. — 94 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 89-94. — укр.

Розглянуто історію освоєння культури рижію ярого, його морфологічні особливості та селекційні заходи під час створення нових сортів. Наведено особливості технології насінництва та товарного вирощування культури, представлено якісну характеристику і використання олії, шроту та продукції, виготовленої з їх застосуванням.

Шифр НБУВ: BA853187

5.П.1292. Селекція вихідного матеріалу для створення гібридів соняшнику, стійких до гербіцидів групи сульфонілсечовин: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05 / Є. О. Лебеденко; Національна академія аграрних наук України, Інститут рослинництва імені В. Я. Юр'єва. — Харків, 2020. — 24 с.: рис., табл. — укр.

Здійснено селекційне обґрунтування створення та добору вихідного матеріалу F_1 гібридів соняшнику, стійких до гербіцидів групи сульфонілсечовин шляхом встановлення закономірностей успадкування стійкості й особливостей поєднання її з іншими господарськими ознаками. Розроблено шкалу та методику кількісної оцінки фітотоксичності гербіцидів групи сульфонілсечовин на соняшнику. Виділено стерильні батьківські компоненти гібридів, які характеризуються високим рівнем прояву цінних господарських ознак. Доведено успадкування стійкості соняшнику до трибенурон-метилу за моногенним домінантним типом. Доведено відсутність негативної залежності між стійкістю соняшнику до трибенурон-метилу та високим вмістом олеїнової жирної кислоти в олії, стійкістю до несправжньої борошністої роси, ранньостиглістю. Це підтверджено створенням вихідного матеріалу, що поєднує передлені ознаки. Виділено кращі гібридні комбінації, з високим рівнем прояву цінних ознак продуктивності, що не змінюються під впливом обробки гербіцидом. Визначено високий рівень врожайності й адаптивні властивості стійких гібридних комбінацій. Розроблено систему насінництва стійких ліній та F_1 гібридів соняшнику, доведено високу економічну ефективність їх вирощування.

Шифр НБУВ: PA446815

5.П.1293. Effect of Bacillus megaterium ONU 500 on the germination and growth of sunflower seedlings / Yu. A. Shvets,

K. D. Krylova, N. V. Limanska // Мікробіологія і біотехнологія. — 2021. — № 1. — С. 45-54. — Бібліогр.: 20 назв. — англ.

Мета роботи — дослідити вплив *Bacillus megaterium* ОНУ 500 на проростання насіння та ріст сянців соняшника. Насіння соняшника висівали у контейнери з ґрунтом, в який вносили суспензію бактерій штаму *B. megaterium* ОНУ 500 у концентрації 10^6 КУО/мл. Через 21 день після висіву визначали ростові характеристики паростків: схожість, середню висоту паростків, довжину кореня, площу листової пластинки, суху масу паростків. За допомогою методу світлової мікроскопії оцінено вплив даних мікроорганізмів на формування біоплівки на коренях. За інтродукції бактерій *B. megaterium* ОНУ 500 у ґрунт спостерігали збільшення довжини коренів сянців соняшника на 21 %, площі листків — на 22 %, сухої маси паростків — на 17,8 %. На схожість і висоту рослин суттєвого впливу не виявлено. На коренях рослин, які росли у ґрунті з інтродукованими *B. megaterium* ОНУ 500, спостерігали більш розвинені біоплівки з повністю сформованим матриксом, що свідчить про підсилення здатності мікробіоти рослин і ґрунту утворювати біоплівки під впливом бактерій даного штаму. Проведені дослідження показали, що бактерії штаму *B. megaterium* ОНУ 500 чинять позитивний вплив на розвиток сянців соняшника та формування біоплівок на їх корінні.

Шифр НБУВ: Ж25976

Бульбокореноплоди

5.П.1294. Картоплярство: методи оцінки якості / А. А. Бондарчук, В. А. Колтунов, Т. М. Олійник, В. В. Бородай, Н. А. Захарчук, О. В. Вишневіська, М. М. Фурдига; ред.: А. А. Бондарчук, Т. М. Олійник; Національна академія аграрних наук України, Інститут картоплярства. — Вінниця: Нілан-ЛТД, 2021. — 455 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 438-454. — укр.

Одним з основних показників якості бульб картоплі є їх хімічний склад. Споживча цінність картоплі визначається хімічним складом, фізіологічними, фізичними, смаковими та іншими властивостями. Різноманітність сортів, умов їх вирощування, матриальні і тропічні відмінності, ґрунтови, агротехнічні фактори зумовлюють велику мінливість хімічного складу бульб, поєбів в них фізіологічних і фізичних процесів, стійкості до хвороб, формування смакових якостей, лежкоздатності і збереженості притаманних сортам властивостей під час тривалого зберігання. Для різних сортів характерний, властивий тільки їм, хімічний склад і якісні показники. Урожайні й якісні пропеси бульб формуються під впливом природних факторів (кліматичних, погодних, географічних) і штучних умов (агротехнічних).

Шифр НБУВ: ВА854052

5.П.1295. Теоретичні основи та практична цінність створення і використання вихідного селекційного матеріалу картоплі з інтрогресивними генами: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.05 / Н. В. Кравченко; Сумський національний аграрний університет. — Суми, 2020. — 63 с.: рис., табл. — укр.

Наведено теоретичне обґрунтування та практичне вирішення проблеми інтенсифікації селекційного процесу картоплі з використанням оригінального, всесторонньо опрацьованого вихідного матеріалу з інтрогресивними генами, зокрема, від дикорослого мексиканського виду *S. bulbocastanum* Dup., який до останнього часу недостатньо використовувався у практичній селекції. На основі аналізу методів створення вихідного селекційного матеріалу, його генеалогії розроблено теоретичні основи оптимізації використання міжвидових гібридів, їх беккросів для поліпшення прояву серед потомства продуктивності, її складових, польової стійкості до вірусних хвороб, численних показників кулінарних якостей бульб як окремо, так і в комплексі. Виділено джерела, донори для використання в селекційному процесі. Виявлено залежності між проявом згаданих ознак, які значною мірою відрізнялись від аналогічних у культурних сортів, що надало змогу розробити стратегію селекції з використанням досліджуваного матеріалу. На основі застосування двох методів: міжвидової гібридизації та радіаційного опромінення гібридного насіння (100, 150 і 200 Гр) залежно від спадковості компонентів схрещування доведено позитивний вплив їх поєднання на енергію проростання, лабораторну схожість насіння, втрат матеріалу на етапі вирощування сянців першого року, прояв продуктивності та її складових в першому та другому бульбових поколіннях. Виявлено специфічну реакцію потомства від беккросування міжвидових гібридів на дози опромінення в різних метеорологічних умовах. Доведено, що у процесі беккросування краще ягодоутворення, обнасінненість ягід, значення лімітів спостерігали за використанням сортів запилювачами. Велику роль у насичуючих схрещуваннях відводили специфічності взаємного впливу спадковості батьківських форм. Серед 14-ти комбінацій за участі материнської форми сорту Поділля різниця середньої кількості насіння в ягоді становила 11,5 разу. У результаті залучення компонентами схрещування сестринських гібридів у одних випадках можна одержати близькі дані, а в інших з різницею у 2,1 разу. Аналогічне стосувалося енергії проростання та лабораторної схожості насіння. Виявлено нижчий потенціал за продуктивністю, її складовими компонентами схрещування — куль-

турних сортів у порівнянні з беккросами міжвидових гібридів. Широка генетична основа останніх, взаємний вплив спадковості батьківських форм зумовив різницю нижньої межі лімітів потомства в 37 разів, а верхню — 13. У 13-ти комбінаціях поміж 28-ми середня популяційна продуктивність виявилась вищою, ніж у кращого сорту-стандарту Тирас. Серед потомства 18-ти популяцій виділено гібриди з продуктивністю більше 1000 г/гніздо. Найчастіше за фенотиповим домінуванням продуктивності траплялася депресія — 44,8 % і рідше — наддомінування — 37,9 %. Доведено вплив трьох місць і трьох років вирощування 26-ти міжвидових гібридів, їх беккросів на прояв продуктивності, її складових. Тільки у поодиноких випадках мала місце стабільність вираження показника зі значенням коефіцієнта варіації 10 % і менше.

Шифр НБУВ: РА446499

5.П.1296. Формування продуктивності картоплі залежно від елементів технології вирощування в зоні Полісся: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.09 / А. О. Рожнятовський; Національна академія аграрних наук України, Національний науковий центр «Інститут землеробства». — Чабани, 2020. — 21 с.: рис., табл. — укр.

У результаті досліджень, проведених впродовж 2011 — 2013 рр. у зоні Полісся України за вирощування картоплі на дерново-підзолистих ґрунтах визначено вплив елементів технології, а саме сорту, ширини міжрядь (площі живлення рослин), площі механічного навантаження на ґрунт на формування продуктивності. Встановлено й обґрунтовано дію досліджуваних чинників на ущільнення ґрунту, параметри гребенів, механічне пошкодження рослин, коренів і бульб, площу живлення і листову поверхню, рівень урожайності та вихід бульб насінневої фракції. Надано економічну й енергетичну оцінку елементів технології вирощування картоплі. Встановлено, що для максимальної реалізації генетичного потенціалу сортів картоплі необхідно вирощувати сорти різних груп стиглості, серед яких більш продуктивними є сорт Серпанок (ранньостиглий) та сорт Явір (середньостиглий), з відповідним рівнем урожайності — 31,7 і 35,4 т/га. Для одержання приросту врожаю на рівні 5,9 і 6,96 т/га, виходу бульб насінневої фракції — 21,5 і 24,0 т/га і прибутку 59,8 і 69,8 тис. грн./га необхідно вирощувати картоплю з комбінованою (75 + 85 см) шириною міжрядь і розміром шин коліс трактора 24,1 см.

Шифр НБУВ: РА446835

5.П.1297. Formation of the eubacterial complex of the rhizosphere of sugar beet (*Beta vulgaris*) under different fertilization systems / S. O. Hudz, L. M. Skivka // Biotechnologia Acta. — 2021. — 14, № 1. — С. 81-87. — Бібліогр.: 17 назв. — англ.

Мета роботи — визначити кількісний та якісний склад і таксономічну структуру еубактеріального комплексу в ризосфері цукрових буряків з використанням різних систем удобрення. За допомогою мікробіологічних методів визначали вміст у ризосфері цукрових буряків мікроорганізмів, а молекулярних — таксономічну структуру та метаболічний еубактеріального комплексу мікроорганізмів. В агроценозі цукрових буряків за різних систем удобрення переважало поширення малих представників родин Alcaligenaceae, Pseudomonadaceae, Nitrososphaeraceae, Gaiellaceae, Micrococcaceae, Solirubrobacteraceae, Streptomycetaceae, Intrasporangiaceae, Solimonadaceae, Syntrophobacteraceae, Xanthomonadaceae, Enterobacteriaceae, Nocardiodiaceae, Nurfhomicrobiaceae, Comamonadaceae. Досліджено, що за біологічної системи удобрення збільшувалось видове різноманіття мікробіоти ґрунту за рахунок філ: Alcaligenaceae, Gaiellaceae, Solirubrobacteraceae, Streptomycetaceae, Solimonadaceae, Syntrophobacteraceae, Xanthomonadaceae, Enterobacteriaceae, Nocardiodiaceae, Nurfhomicrobiaceae, Nurfhomicrobiaceae. Встановлено, що основу еубактеріального комплексу цукрових буряків становили представники філ Proteobacteria, Actinobacteria, Gemmatimonadetes, Chloroflexi, Acidobacteria, Firmicutes, Planctomycetes, Verrucomicrobia, Bacteroidetes, а абсолютними домінантами були: Proteobacteria — 76,9 %, Actinobacteria — 13,4 %.

Шифр НБУВ: Ж100178

Кормовиробництво. Кормові культури

5.П.1298. Агробіологічні основи підвищення продуктивності багаторічних бобових трав у різних ґрунтово-кліматичних зонах України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.01.09 / В. П. Коваленко; Херсонський державний аграрний університет. — Херсон, 2020. — 44 с.: рис., табл. — укр.

Теоретично обґрунтовано та розроблено агробіологічні основи підвищення продуктивності в умовах Лісостепу України бобових культур — люцерни посівної, конюшини лучної та еспарцету посівного. Зазначено, що дослідження базувалися на встановленні кількісних параметрів формування та функціонування зон стабільного виробництва, рівня реалізації в них, залежно від погодних характеристик і агротехнічних факторів, продуктивного потенціалу згаданих культур, оптимізації розміщення посівів і розробленні та впровадженні у виробництво конкурентоспроможних, із високим рівнем окупності енергії, адаптивних до умов середовища технологій вирощування багаторічних бобових трав через удосконалення та комплексне поєднання основних агротехнічних

приймів у цілісному технологічному циклі. За результатами досліджень виробництву рекомендовано на чорноземних ґрунтах для одержання високої врожайності та якості люцерни посівної систему удобрення формувати шляхом внесення мінеральних добрив у дозі $N_{60}P_{60}K_{90}$ та передпосівної обробки насіння інокулянтами. Визначено, що доцільно застосовувати оптимальну норму висіву люцерни за безпокровного посіву на рівні 8 млн схожих насінин на 1 га, що надає змогу сформувати оптимальну густоту стояння рослин у перший рік вегетації 250 — 300 шт./ m^2 , у другий — 200 — 330 і третій рік — 160 — 170 шт./ m^2 . На посівах люцерни доцільно проводити осіннє глибоке щільвання до 20 см, а також весняний обробіток пружинними бородами у поєднанні із з легкими тракторами та широкими шинами, що подовжує тривалість використання посівів, забезпечує високу продуктивність рослин та багатокісну схему використання. Під час вирощування коношини лучної слід використовувати сорт Агрос-12 з обробкою насіння інокулянтами та внесенням мінеральних добрив у дозі $P_{60}K_{90}$. Доведено, що для забезпечення максимальної продуктивності еспарцету посівного доцільно вносити мінеральні добрива нормою $P_{60}K_{90}$ та проводити скошування за висоти зрізу 11 см.

Шифр НБУВ: РА446473

5.П.1299. Виробництво високоякісного кондиційного насіння буркуну білого однорічного залежно від агротехнічних заходів в умовах півдня України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.05 / О. В. Місевич; Національна академія аграрних наук України, Інститут зрошувального землеробства. — Херсон, 2020. — 26 с.: рис., табл. — укр.

Розкрито особливості формування продуктивності й урожайності кондиційного насіння буркуну білого однорічного сорту Південний залежно від біологічного потенціалу досліджуваного генотипу, строків сівби, норм висіву із використанням гербіцидів Трефлан 480 та Пульсар 40 за різних норм їх внесення в умовах Південного Степу України. Зауважено, що польові та лабораторні дослідження проводили на дослідному полі Інституту зрошувального землеробства НААН у відділі первинного та елітного насінництва, відповідно до загальноприйнятих методик польових досліджень та методичних рекомендацій. Вперше в умовах Південного Степу України було встановлено особливості росту та розвитку буркуну білого однорічного сорту Південний і його насінневу продуктивність за різних строків сівби й норм висіву, а також застосування гербіцидів Трефлан 480 та Пульсар 40 за різних їх норм внесення. Удосконалено окремі елементи технології вирощування буркуну білого однорічного, що надало можливість збільшити урожайність насіння, вихід кондиційного насіння та підвищити коефіцієнт розмноження нового перспективного сорту, адаптованого до умов півдня України. За результатами даних досліджень запропоновано науково-обґрунтовані рекомендації з технології вирощування буркуну білого однорічного сорту Південний в умовах Південного Степу України, визначено оптимальний строк сівби, норму висіву, а також оптимальні норми внесення препаратів Трефлан 480 та Пульсар 40, що гарантовано забезпечують одержання високої урожайності, вихід кондиційного насіння та високий коефіцієнт розмноження даного сорту. Зазначено, що досліді закладали за методом розщеплених ділянок, варіанти рандомізовано у відповідності з методикою проведення польових досліджень. Визначено, що для умов Південного Степу України сівба буркуну білого однорічного сорту Південний у I декаду квітня за норми висіву 2,5 млн шт./га, а також застосування препарату Пульсар 40 за норми внесення 1,0 л/га гарантовано забезпечує високу насінневу продуктивність та найбільший вихід кондиційного насіння з 1 га. Результати досліджень впроваджено в ДПДГ «Каховське» та ДПДГ «Асканійське» Каховського р-ну Херсонської обл. на площі 25,0 та 50,0 га. Наведено результати досліджень з встановлення максимальної насінневої продуктивності та виходу кондиційного насіння буркуну білого однорічного сорту Південний залежно від строків сівби, норм висіву та застосування препаратів Трефлан 480 та Пульсар 40 в умовах Південного Степу України. Так, у середньому за 2015 — 2017 рр. проведених досліджень, максимальний показник урожайності 706,6 — 876,6-653,3 кг/га встановлено за норми висіву 2,5 млн шт./га. У середньому за фактором, максимального показника урожайності 752,2 кг/га було досягнуто за сівби у першу декаду квітня. Серед досліджуваних норм висіву насіння буркуну білого максимального показнику урожайності насіння 745,5 кг/га було досягнуто за сівби з нормою висіву 2,5 млн шт./га. У середньому за фактором, за сівби у третю декаду березня, вихід кондиційного насіння становив 556,6 кг/га; за сівби у першу декаду квітня вихід кондиційного насіння підвищився на 17 % і становив (672,8 кг/га); за сівби у другу декаду квітня відбувалося зниження виходу кондиційного насіння на 25 %. За результатами трирічних досліджень встановлено, що завдяки послідовному внесенню досліджуваних гербіцидів Трефлан 480 та Пульсар 40 за різних норм внесення було досягнуто максимального показника урожайності — 740,0 кг/га за використання гербіциду Трефлан 480 за норми внесення 3,0 л/га, що на 273,3 кг/га більше у порівнянні з контролем. За використання гербіциду Пульсар 40, у середньому за три роки, максимального показника урожайності насіння буркуну білого однорічного — 840,0 кг/га було досягнуто на варіанті за норми внесення 1,0 л/га, що на 44,4 % більше у порів-

нянні з контролем та на 12 % більше у порівнянні з гербіцидом Трефлан 480. За використання гербіциду Пульсар 40 за норми внесення 1,0 л/га прибавка врожаю становить 373,3 кг/га.

Шифр НБУВ: РА446467

5.П.1300. Transient expression of reporter genes in cultivars of *Amaranthus caudatus* L. / О. М. Yaroshko, М. V. Kuchuk // *Biotechnologia Acta*. — 2021. — 14, № 4. — С. 53-63. — Бібліогр.: 48 назв. — англ.

Як рослинний матеріал для дослідів використовували місцеві сорти *A. caudatus*: Геліос і Кармін. Амарант — нова сільськогосподарська культура для України. Рослину біомасу, одержану з амаранту використовують у медицині, харчовій промисловості та косметології. Мета роботи — знайти оптимальні умови для транзйентної експресії репортерних генів у сортах *Amaranthus caudatus*. У роботі застосовували біохімічний і мікроскопічний методи. Проростки і дорослі рослини різного віку інфільтрували суспензіями агробактерій окремо (генетичний вектор pCBV19 з геном uidA і генетичний вектор pNMD2501 з геном gfp у штамі GV3101 *Agrobacterium tumefaciens*). Після проведення серії експериментів досягнуто тимчасової експресії генів uidA та gfp у рослинах амаранту. Найбільш інтенсивну транзйентну експресію генів gfp і uidA спостерігали у проростках, інфільтрованих у віці 1 день. Максимум флуоресценції протеїну GFP спостерігали на 5 — 6 добу. Висновки: показано, що сорт Геліос більш сприйнятливий до агробактеріальної інфекції, ніж сорт Кармін. Ефективність агробактеріальної трансформачії становила від 16 до 95 % для сорту Геліос і від 12 до 93 % для сорту Кармін. Одержані результати свідчать про те, що досліджувані сорти амаранту, які досліджувалися, потенційно можуть бути використані для одержання в майбутньому транзйентної експресії цільових генів та синтезу цільових протеїнів в їх тканинах.

Шифр НБУВ: Ж100178

Садівництво та овочівництво

5.П.1301. Біоекологічні особливості ліан роду *Parthenocissus* Planch. та їх використання для фітомеліорації довкілля Львова: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.16 / Н. Д. Гоцій; Львівський національний аграрний університет. — Львів, 2020. — 22 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено вивченню таксономічного розмаїття роду Дикий виноград (*Parthenocissus* Planch.) у вертикальному озелененні м. Львів та вивчення біоекологічних особливостей його представників в умовах урбогенного середовища. Досліджено інтродукційно-адаптивний процес і біоекологічні особливості дикої винограду (сезонний ритм росту та розвитку, способи вегетативного та генеративного розмноження, зимостійкість). Також вивчено морфологію показники рослин (морфологічну структуру листків, інтенсивність ростових процесів, синтез та сезонну динаміку пластидних пігментів) та фізико-хімічні властивості ґрунтів в різних ЕФП. Проаналізовано стан життєвості ліан роду *Parthenocissus* Planch. за допомогою електрофізіологічних показників та міграцію іонів важких металів в системі «ґрунт — рослина» в умовах різного антропогенного навантаження. Вивчалась середовищевірна та фітомеліоративна роль ліан (формування фітотемператури піднаметового простору, кисеньпродукційна та пилезатримна роль) для урбогенного середовища. Досліджено також колористику і декоративність дикої винограду впродовж вегетаційного періоду та розроблено моделі оптимального застосування дикої винограду для підвищення естетизації міських систем та зменшення візуального забруднення.

Шифр НБУВ: РА446200

5.П.1302. Біотехнологічні основи інтенсивного культивування лікарського базидієвого гриба *Fomitopsis betulina* (Fomitopsidaceae, Polyporales) / О. Б. Михайлова, М. Л. Ломберг, В. О. Красінська // *Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій*. — 2021. — 27, № 1. — С. 32-41. — Бібліогр.: 16 назв. — укр.

Наведено результати дослідження чистих культур кілотрофного лікарського гриба *Fomitopsis betulina* (11 штамів) із Колекції культур шапінкових грибів (акронім ІВК) Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного НАН України. Одержано дані щодо впливу різних джерел вуглецевого та азотного живлення, кислотності середовища (рН) на вегетативний ріст культур. Максимальну продукцію маси міцелію у штамів *F. betulina* виявлено в діапазоні рН 5,5 — 6,5. Підбір оптимального моноджерела вуглецю у середовищі проведено за використанням моносахаридів — глюкози, ксилози; дисахаридів — сахарози, лактози; трисахариду — рафінози; полісахариду — крохмаль. Досліджено фізіологічні особливості штамів і встановлено, що культури виявили високий рівень фізіологічної однорідності до споживання вуглецю. Для більшості досліджених культур *F. betulina* найкращими для вегетативного росту джерелами вуглецю виявилися глюкоза та крохмаль. Визначення оптимального джерела азотного живлення проведено, використовуючи нітратний (KNO_3), амонійний ($(NH_4)_2HPO_4$) і органічний азот (аспарагін, пептон). Найбільші показники накопичення міцеліальної маси одержано при вирощуванні *F. betulina* на середовищах з органічними джерелами азоту (аспарагін, пептон). Найкращі результати накопичення міцеліаль-

ної маси у *F. betulina* одержано на рідкому поживному середовищі за концентрації глюкози 30,0 г/л і пептону 3,0 г/л. За результатами проведеного багатоступеневого скринінгу відібрано високотехнологічні штами *F. betulina* українського походження, які мають чіткі морфологічні ознаки та високу біосинтетичну активність на дешевих недефіцитних субстратах у поверхневій культурі. Одержані результати підтверджують перспективність розробки технологій культивування з метою одержання міцеліальної маси та біологічно активних субстанцій.

Шифр НБУВ: Ж69879

5.П.1303. Малопоширені овочеві рослини та гриби: навч. посіб. / О. В. Хареба, О. І. Улянич, В. В. Хареба, З. І. Ковтунюк, І. І. Бандура, Н. В. Воробйова, О. М. Цизь, В. В. Яценко. — 2-ге вид., допов. і перероб. — Вінниця: Нілан-ЛТД, 2021. — 255 с.: іл., рис. — Бібліогр.: с. 254-255. — укр.

Викладено основні теоретичні положення історичного краєзнавства. Висвітлено основні аспекти природознавчого, географічного, мистецтвознавчого, літературного, церковного, туристичного краєзнавства, краєзнавчої біографістики. Особливий акцент зроблено на характеристичні Харківської обл. з точки зору вказаних напрямів краєзнавчого дослідження.

Шифр НБУВ: ВА854311

5.П.1304. Методика-класифікатор проведення експертизи сортів салату посівного (*Lactuca sativa* L.) на відмінність, однорідність і стабільність / С. І. Кондратенко, О. М. Могильна, О. В. Хареба, Н. В. Лещук, В. В. Хареба, О. В. Куц, Ю. В. Ткалич, Л. А. Терехіна, І. М. Митенко, Н. О. Баштан, О. В. Позняк; Національна академія аграрних наук України, Інститут овочівництва і баштанництва, Український інститут експертизи сортів рослин. — 2-ге вид., допов. і доопрац. — Вінниця: ТВОРИ, 2019. — 64 с.: іл., табл. — Бібліогр.: с. 61-62. — укр.

Висвітлено морфобіологічні ознаки рослин салату посівного та мінливість їх параметрів залежно від генотипу й умов вирощування. Вдосконалено методику проведення експертизи сортів на відмінність, однорідність і стабільність (ВОС-тест). Здійснено оцінку світової колекції та вітчизняного сортименту салату посівного за ідентифікації морфологічних ознак. Методику-класифікатор створено за результатами досліджень Інституту овочівництва і баштанництва (ІОБ) НААН, Українського інституту експертизи сортів рослин і Дослідної станції «Маяк» ІОБ НААН.

Шифр НБУВ: ВА853046

5.П.1305. Селекційно-технологічні аспекти науково обґрунтованого підбору окремих видів і сортів малопоширених плодівих і ягідних культур для перспективних напрямів плодівництва та цільове використання їх плодів у контексті здорового харчування: монографія / В. В. Москалець, І. В. Гриник, О. М. Литовченко, Л. М. Шевчук, В. С. Францішко, В. В. Любич, А. Г. Вовкогон, О. Б. Лісовий, І. Й. Малай, Я. Ю. Терещенко, А. В. Кузнецов; ред.: В. В. Москалець; Національна академія аграрних наук України, Інститут садівництва, Інститут садівництва. — Київ: Центр учбової літератури, 2022. — 299 с.: кольор. іл., табл. — Бібліогр.: с. 235-262. — укр.

На основі практичних результатів визначено селекційно-технологічні аспекти науково обґрунтованого підбору окремих видів і сортів малопоширених плодівих і ягідних культур для перспективних напрямів плодівництва. Увагу приділено цільовому використанню їх плодів у контексті здорового харчування.

Шифр НБУВ: ВА854883

5.П.1306. Теоретико-методологічні та технологічні засади впорядкування зелених насаджень в населених пунктах України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 06.03.02, 06.03.01 / Д. І. Бідолах; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ, 2020. — 47 с.: рис., табл. — укр.

Досліджено теоретичні та прикладні аспекти впорядкування зелених насаджень у населених пунктах України з використанням сучасних методів. В ролі методологічної основи дослідження обрано можливість застосування системного підходу до процесу впорядкування урболандшафтів. Удосконалено технологію проведення інвентаризації зелених насаджень використанням методів дистанційного зондування Землі, пристроїв для глобального позиціонування та інших передових технічних рішень з інтерпретацією одержаних польових матеріалів за допомогою геоінформаційних систем і сучасних комп'ютерних програм. За результатами проведеного дослідження запропоновано формування національної системи впорядкування зелених насаджень на основі комплексного поєднання їх інвентаризації, обліку та моніторингу з використанням сучасних підходів для прийняття обґрунтованих рішень щодо подальшої охорони, підвищення стійкості, декоративності та функціональності урболандшафтів. У контексті цифрової трансформації цього процесу обґрунтовано необхідність створення електронної системи впорядкування зелених насаджень.

Шифр НБУВ: РА445903

5.П.1307. Фітомеліоративні особливості та урбоекологічний потенціал зелених насаджень міста Києва: монографія / О. М. Романець, В. Ю. Юхновський. — Київ: Кондор, 2021. — 281 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 220-242. — укр.

Наведено підсумки комплексного дослідження соснових насаджень лісопаркових ландшафтів м. Київ. За результатами лісів-

нич-таксаційних, геоботанічних, фітоіндикаційних, ґрунтознавчих, екологічних, соціологічних досліджень здійснено інтегральну екологічну оцінку лісопаркових ландшафтів. Обґрунтовано та визначено урбоекологічний потенціал соснових насаджень зеленої зони м. Київ як похідну їх еколого-естетичних властивостей. Сформульовано основні принципи використання показника урбоекологічного потенціалу для функціонального зонування лісопарків та опрацьовано шляхи його оптимізації. Розроблено уніфіковану схему комплексного урбоекологічного моніторингу для лісопаркових ландшафтів. Впровадження урбоекологічного потенціалу в лісогосподарську практику підвищить екологічну стійкість і естетичну привабливість насаджень, поліпшить їх фітомеліоративні властивості та слугуватиме науково-обґрунтованою основою для раціонального використання природного потенціалу зеленої компоненти урбанізованих ландшафтів.

Шифр НБУВ: ВА853361

Лісове господарство. Лісогосподарські науки

5.П.1308. Лісові культури: метод. рек. та інструкція для практи. робіт і практики із ліс. культур / уклад.: В. М. Яковинин, К. В. Мирончук; Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. — Чернівці: ЧНУ ім. Юрія Федьковича: Рута, 2021. — 97 с.: табл. — Бібліогр.: с. 30-31. — укр.

Наведено інструктивні матеріали для проведення практичних занять і навчальної практики із курсу «Лісові культури». Охарактеризовано порядок здійснення проектування, технічного приймання, обліку й оцінки якості лісокультурних об'єктів власниками лісів (лісокористувачами), а саме: лісових культур; не переведених у вкриті лісовою рослинністю землі, створених на лісових ділянках, що були вкриті лісовою рослинністю, і на землях, що раніше не були зайняті лісом; лісових плантацій; природного поновлення; об'єктів у лісових розсадниках.

Шифр НБУВ: ВА853368

5.П.1309. Морфологічні особливості росту лісових культур у свіжих сугрудах Львівського Розточчя: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.01 / Н. З. Кендзьора; Державний вищий навчальний заклад «Національний лісотехнічний університет України». — Львів, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Представлено теоретичні узагальнення й аналіз експериментальних даних дослідження особливостей росту лісових культур віком 2 — 10 років в умовах свіжих сугрудів Львівського Розточчя. За основу досліджень обрано морфологічний напрям, який надає змогу розкрити механізми підвищення продуктивності фітоценозів шляхом вивчення закономірностей функціонування рослинних організмів під час їх онтогенезу. Вивчено процес формування фітомаси, її структуру та динаміку для дерев різних видів і деревостанів у цілому. Досліджено вміст біогенних елементів у фітомасі деревних рослин, динаміку накопичення хімічних елементів у деревостанах, особливості біосинтезу пластидних пігментів деревних рослин. Проаналізовано потенційну біотичну продуктивність лісових культур у свіжих сугрудах Львівського Розточчя за різних схем змішування деревних рослин. Одержані результати мають наукове і практичне значення для вирішення проблем лісорозведення та лісовідновлення шляхом створення високопродуктивних насаджень штучного походження з урахуванням їх потенційної біотичної продуктивності.

Шифр НБУВ: РА446230

5.П.1310. Науково-методичне забезпечення створення геопорталу для оцінювання ризику, прогнозування та попередження природних пожеж в Україні: монографія / С. В. Зібцев, В. В. Миронюк, В. В. Богомолів, П. П. Яворовський, О. М. Сошенський, В. В. Гуменюк, С. Є. Сендонін, В. В. Левченко, Н. В. Пузріна. — Київ: Наукова столиця, 2021. — 340 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 312-333. — укр.

Узагальнено досвід моделювання динаміки пожеж на ландшафтній основі. Розглянуто використання геопорталів для управління лісовими пожежами. Наведено науково-методичні основи для оцінювання ризиків, прогнозування та запобігання природним пожежам. Створено вибірку для дешифрування даних ДЗЗ за типами земного покриття. Опрацьовано алгоритми для класифікації даних ДЗЗ за типами ландшафтів. Сформовано базу даних запасів горючих матеріалів. Підготовлено геопросторову основу для класифікації типів земного покриття для різних ландшафтів Полісся України. Розподілено території за типами ландшафтів. Створено карту типів горючих матеріалів та програмний інтерфейс веб-сторінок прототипу геопорталу системи управління природними пожежами й розміщено набори геоданих на створеному прототипі геопорталу.

Шифр НБУВ: ВА855234

Див. також: 5.П.1306, 5.П.1312

Окремі групи та породи лісових дерев і чагарників

5.П.1311. Лісівничо-екологічні особливості вирощування соснових насаджень Житомирського Полісся у свіжих суборах: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.01 / О. В. Жуковський; Державний вищий навчальний заклад «Національний лісотехнічний університет України». — Львів, 2020. — 20 с.: рис., табл. — укр.

Вивчено лісівничо-таксаційні показники (діаметр, висота, запас, радіальний приріст, санітарний стан) 40-річних соснових насаджень, створених із різною початковою густиною, що надало змогу вдосконалити процеси штучного лісовідновлення та підвищити їх продуктивність і стійкість в умовах зміни клімату. Встановлено вплив кліматичних умов на сосняки, які ростуть із різною початковою густиною. Виявлено, що лімітуючим фактором у регіоні досліджень для росту сосни звичайної є відносна вологість повітря у певні періоди року. Визначено особливості формування параметрів змкнутості лісового намету, площ проєкцій і протяжності крон соснових насаджень. З'ясовано, що перетин кривих поточного та середнього радіальних приростів соснових насаджень, створених із різною густиною, відбувається в різному віці. Виявлено особливості структури та фізіологічної стійкості соснових насаджень. Установлено особливості впливу різної початкової густоти соснових насаджень на швидкість відновлення живого надгрунтового вкриття. Розвинуто: дані про сучасну структуру соснових деревостанів регіону досліджень; вивчення лісівничо-таксаційних показників і товарно-сортиментної структури експериментальних 40-річних соснових насаджень, створених із різною початковою густиною у свіжих суборах; відомості про вплив початкової густоти лісових культур та абсолютних і відносних погодно-кліматичних показників на динаміку радіального приросту дерев у досліджуваних 40-річних соснових насаджень.

Шифр НБУВ: РА446228

5.П.1312. Меліоративні властивості водоохоронних соснових насаджень Українського межиріччя Дніпра і Десни: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.03.01 / Ю. С. Урлюк; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ, 2020. — 27 с.: рис., табл. — укр.

Вперше для умов Українського межиріччя Дніпра та Десни проведено комплексні дослідження впливу водоохоронних насаджень сосни звичайної на формування лісового середовища, зокрема: зміни твердості та водопроникності ґрунту, формування лісової підстилки, властивостей ґрунтів легкого механічного складу, будови та поширення кореневих систем. Визначено стан, особливості росту і продуктивності водоохоронних насаджень сосни звичайної на заплавах дослідженого регіону. Поглиблено дослідження впливу різних добрив природного й органічно-мінерального походження на приживлювальність, збереженість і ріст культур сосни звичайної на піщаних і супіщаних ґрунтах. Доповнено дані про водопоглинальні властивості ґрунтів і будову кореневих систем сосни, яка зростає в умовах гідрографічного фонду. Розроблено та запроваджено технологічні прийоми внесення біодобрив «Достаток», «Jiffy Forestry», курячого посліду та коров'ячого перегною під час створення водоохоронних лісових насаджень.

Шифр НБУВ: РА446051

5.П.1313. Репродукція і культивування декоративних форм шовковиці білої (*Morus alba* L.) в Україні: [монографія] / В. А. Вітенко, В. П. Шлапак; Уманський державний педагогічний інститут імені Павла Тичини. — Умань: Соцінський М. М., 2021. — 286 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 256-286. — укр.

Наведено результати багаторічних досліджень з репродукції і культивування різноманітних декоративних форм *Morus alba* L., які зростають в Україні. Розроблено методику комплексної оцінки морозо- та зимостійкості декоративних форм *M. alba* L. Встановлено, що найкращу регенераційну здатність проявляють здерев'янілі живці, заготовлені із базальної частини однорічних пагонів молодих (до п'яти років) рослин, які не вступили у фазу плодоношення. Серед стимуляторів росту найефективнішим виявився сіопех — від 64,7 до 70,5 % укорінення. Високу схожість (біля 86,0 %) одержано за посіву насіння *M. alba* L. влітку на глибину ґрунту до 1,0 см. Відслідковувалась закономірність — збільшення глибини посіву призводило до зменшення схожості насіння. Серед різних періодів щеплення найефективнішим виявився середньовесняний (1 — 2 декада квітня), а серед способів — поліпшене копулювання. Обґрунтовано підходи до стандартизації садивного матеріалу (декоративних форм *M. alba* L.), а також запропоновано класифікаційну модифікацію живоплотив з урахуванням семи основних показників: біологічних особливостей, облаштування, способу садіння, техніки утримання, кількості рядів, наявності штамбу і висоти.

Шифр НБУВ: ВА854331

5.П.1314. Productivity of seedlings of Scots pine on alluvial sands of natural and man-made origin / F. M. Brovko, D. F. Brovko, O. F. Brovko, V. Yu. Yukhnovskiy // Наук. вісн.

Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 3. — С. 88-94. — Бібліогр.: 18 назв. — англ.

Purpose — to find out quantitative physical and water indicators for which there are significant changes in forest vegetation properties in alluvial sands, as well as to trace their impact on the formation of pine seedling root systems and the accumulation of aboveground phytomass in their plantations. The chemical properties of sandy soils were determined taking into account the current requirements of ISO, and their physical and water properties using volumetric cylinders, followed by the calculation of their density, porosity, as well as the coefficients of water content and aeration. The root population of the upper meter layer of sands was determined by the method of monoliths, and plant productivity was assessed by phytomass of medium model trees (7-year-old seedlings, plots 1 — 4) and by biometric indicators (22-year-old seedlings, plots 5 — 9). It was found that on alluvial sands with a density of 1,50 — 1,66 g-cm⁻³ in their upper meter thickness, 7-year-old seedlings of Scots pine form a superficial root system (1341,8 g-m⁻²), which provides accumulation of 2558 kg-ha⁻¹ of aboveground phytomass in seedlings. As the density of sands increases, the production of seedling phytomass decreases. In the case of an increase in density by 1 — 4 % (1,52 — 1,72 g-cm⁻³), there is a decrease in the mass of roots, in a meter-thick layer of sand (by 53,4 %) and aboveground phytomass (by 36 %). An increase in the density of sands by 5 — 10 % with its maximum values (1,74 — 1,79 g-cm⁻³) in a 10 — 30 cm layer causes a decrease in the mass of pine roots by 64,1 %. The roots of pine seedlings, for such a density of sand, are not able to inhabit the inter-row space, as indicated by their content in the upper 20-cm layer of sand (2 % of the mass of small roots recorded in a one-meter thickness). The phytomass of aboveground organs decreased by 81 %, and the seedlings themselves were marked by «dwarf» growth (were grown by V class of productivity). On sands covered with humus mass of zonal soils, the one meter thickness contained fewer (by 51,4 %) pine roots (482,8 g — m⁻²) than on the control. The share of small roots was smaller (by 61,5 %) and that of coarse roots was higher (by 21,5 %). Losses of aboveground phytomass per unit area in pine seedlings growing under such conditions can reach 31 %, due to the compaction of sands at a depth of 25 — 50 cm (1,67 — 1,72 g-cm⁻³) when they are covered by humus mass and row spacing are overgrown with herbaceous plants (root mass in 60-cm profile 3147 g-m⁻²) in the phase of their individual growth. Quantitative indicators of density, porosity and coefficients of water content and aeration of alluvial sands of natural and man-made origin are shown for which the seedlings of Scots pine feature delay in the formation of full-fledged root systems of the surface type, which is reflected in a decrease in the productivity of pine plantations cultivated on the sands, up to the visual manifestation of their «dwarf» growth.

Шифр НБУВ: Ж16377

Див. також: 5.П.1307

Захист рослин

5.П.1315. Агроекологічне обґрунтування контролю чисельності домінуючих шкідливих організмів зернових колосових культур Центрального Лісостепу України: автореф. дис. ... д-ра с.-г. наук: 03.00.16 / І. І. Мостов'як; Національна академія аграрних наук України, Інститут агроекології і природокористування. — Київ, 2020. — 42 с.: рис., табл. — укр.

На основі результатів багаторічних досліджень і їх узагальнення розроблено агроекологічне обґрунтування контролю чисельності шкідливих організмів в агроценозах зернових колосових культур Центрального Лісостепу України. Встановлено основні чинники дестабілізації фітосанітарного стану посівів зернових культур, які полягають у високій розораності території, порушенні науково обґрунтованої структури посівних площ, вирощуванні сортів інтенсивного і типу з високою здатністю до накопичення фітопатогенної мікробіоти та значним пестицидним навантаженням. Визначено, що 58 % обстежених посівів характеризуються високою чисельністю шкідливих організмів із перевищенням економічного порогу шкідливості (ЕППШ), що визначає фітосанітарний стан як екологічно небезпечний. Перевищення рівня ЕППШ бур'янів у 2,0 — 3,3 рази, таких домінуючих хвороб, як коренева гниль у 2,8 — 4,0, борошниста роса пшениці — у 6,3 — 8,2 та різновиди плямистостей ячменю — в 2,5 рази свідчить про біологічне забруднення та посилення екологічних ризиків в агроєкосистемах. Розроблено екологічно безпечні системи контролю шкідливих організмів, які забезпечують високу господарську (підвищення врожайності на 19 — 25 %), екологічну (зниження норм внесення гербіцидів на 17 — 33 %) й економічну (прибуток до 8574 грн / га, рентабельність 60 — 63 %) ефективність.

Шифр НБУВ: РА446035

5.П.1316. Біологічні властивості і мікробно-рослинні взаємодії збудника базального бактеріозу агрофітоценозу пшениці: автореф. дис. ... д-ра біол. наук: 03.00.07 / Л. М. Буценко; На-

ціональна академія наук України, Інститут мікробіології і вірусології імені Д. К. Заболотного. — Київ, 2020. — 44 с.: рис., табл. — укр.

Реалізовано системний підхід до вивчення збудника базального бактеріозу пшениці. Визначено фактори, що призводять до збільшення його шкідливості. Науково обґрунтовано нові підходи до вдосконалення діагностики та контролю цього збудника. Вперше встановлено, що *P. syringae* pv. *atrofaciens* є поліфагом, який уражує пшеницю і сеgetальну рослинність у її посівах. Показано однорідність популяції збудника базального бактеріозу пшениці *P. syringae* pv. *atrofaciens*. Установлено, що пестициди, які використовують у посівах пшениці (альфа-циперметрин, трибенурон-метил + трифенсульфурон-метил), збільшують частоту утворення морфологічних дисоціантів *P. syringae* pv. *atrofaciens*, що ускладнює ідентифікацію патогена. R-форми *P. syringae* pv. *atrofaciens* характеризуються підвищеною здатністю до утворення біоплівки за збереження вірулентності, що покращує здатність збудника виживати у філосфері та призводить до збільшення шкідливості базального бактеріозу. Виявлено, що трибенурон-метил + трифенсульфурон-метил і беноміл, тіофанат-метил, флудіоксоніл проявляють мутагенну дію щодо *P. syringae* pv. *atrofaciens*, спричиняючи збільшення кількості мутацій стійкості до стрептоміцину. Здійснено комплексний аналіз геномодульовальної активності фітопатогенних бактерій *P. syringae*. Виявлено, що загальною властивістю ліпополісахаридів патоварів *P. syringae* є антимутагенна активність у бактеріальній тест-системі. В рослинній тест-системі з *A. сера* ЛПС збудника базального бактеріозу індукують підвищення частоти хромосомних аберацій. Установлено, що *P. syringae* pv. *atrofaciens* на початковому етапі розвитку патологічного процесу підвищує активність ферментів антиоксидантного захисту рослин пшениці — каталази та пероксидази, знижує вміст основних фотосинтетичних пігментів, пригнічує процеси фотосинтезу. Вперше продемонстровано токсичну дію ліпополісахаридів та інактивованих клітин *P. syringae* pv. *atrofaciens* на калосні клітини пшениці, обґрунтовано їх застосування для оцінки стійкості сортозразків пшениці до збудника базального бактеріозу в умовах *in vitro*.

Шифр НБУВ: PA446631

5.П.1317. Токсигенні мікроміцети роду *Fusarium*, біологічне обґрунтування заходів обмеження накопичення їх вторинних метаболітів у пшениці озимій та кукурудзі в Правобережному Лісостепу України: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 06.01.11 / О. В. Камінська; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ, 2020. — 28 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено вивченню інфікування зерна пшениці озимі грибами роду *Fusarium*, з'ясуванню питань, що стосуються видового складу патогенів, їх токсигенних властивостей, дослідженню вмісту вторинних метаболітів у зерні пшениці озимі та кукурудзі, визначенню рівнів токсичності інфікованого зерна, аналізу ризиків продукування фузарієтоксинів у зерні кукурудзи під час його зберігання. За результатами трирічного польового дослідження зафіксовано значні кількості дезоксиніваленолу та Т-2 токсину в зерні пшениці озимі контрольних посівах. Виявлено небезпеку щодо інфікування зерна і продукування мікотоксинів у зерні пшениці озимі в польових умовах, наявність у пшениці озимій високопатогенних видів *F. graminearum*, *F. sporotrichiella* (Bilal) зумовила накопичення, у концентраціях небезпечних для людей і тварин — дезоксиніваленолу, Т-2 токсину. Встановлено одночасне накопичення небезпечних концентрацій декількох токсинів: дезоксиніваленолу і зеараленону — у 25 % зразків або дезоксиніваленолу, зеараленону і Т-2 токсину — у 16,7% перевірених зразків зерна пшениці за умови ураження зернівки грибами роду *Fusarium* — від 31 до 37 %. З'ясовано, що під час зберігання зерна кукурудзи в різних елеваторах та зернохранищах протягом року в 6,5 % партій відбувалося накопичення дезоксиніваленолу і Т-2 токсину у кількостях, що не допускаються для використання навіть для кормових потреб. Внаслідок контамінації мікотоксинами 11,7 % партій зерна кукурудзи були не придатними для продовольчих, технічних потреб та експортування. Виявлено партії зерна кукурудзи, що було контаміновано одночасно двома і трьома мікотоксинами в різних комбінаціях. Рівень токсинів в зерні кукурудзи мав тенденцію до збільшення протягом весняного та літнього періодів. Доведено ефективність використання фунгіцидів під час вегетації, зокрема за протруєння насіння Раксілом Ульта 120 FS, т. к. с. у поєднанні з обробкою посівів у фазу цвітіння Байзафоном, з. п., що сприяло зменшенню ураження грибами роду *Fusarium* та зниженню рівнів мікотоксинів. Удосконалено скринінговий метод тонкошарової хроматографії за допомогою колоночної очистки з силікагелем, завдяки чому можна проводити токсикологічний скринінг зерна з високою специфічністю до фузарієтоксинів: Т-2 токсину, зеараленону, дезоксиніваленолу.

Шифр НБУВ: PA446134

Див. також: 5.П.1284

Тваринництво

Спеціальне (часткове) тваринництво

5.П.1318. Вплив кормових добавок та комбікормів на продуктивність та якість м'яса у свиней: монографія / Р. А. Чудак, Ю. М. Побережець, В. М. Ушаков, Я. І. Бабков. — Вінниця: РВВ ВНАУ, 2021. — 199 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 179-199. — укр.

Викладено теоретичний та науково-експериментальний матеріал з використання кормових добавок природного походження в годівлі свиней. Охарактеризовано вплив кормової добавки УБета-ІнФ на продуктивність і обмін речовин у поросят на дорожчванні. Увагу приділено питанням перетравності поживних речовин корму, морфологічним і біохімічним показникам крові тварин.

Шифр НБУВ: VA854219

5.П.1319. Імунофізіологічна адаптація й антиоксидантний потенціал організму тварин за умов оксидативного стресу та дії коригуючих чинників: автореф. дис. ... канд. с.-г. наук: 03.00.13 / Т. В. Мартишук; Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. ежицького. — Львів, 2020. — 22 с.: рис., табл. — укр.

Увагу приділено вивченню імунофізіологічного й антиоксидантного потенціалу організму тварин за умов оксидативного стресу та дії коригуючих чинників. Уперше проведено системне дослідження імунофізіологічного стану та системи антиоксидантного захисту організму шурів і поросят в умовах оксидативного стресу та встановлено відмінності у механізмах, що відображають розвиток адаптаційного синдрому за поєднаного застосування вітамінів А, Д₃, Е, розторопші плямистої, бутатосфану, метіоніну та Селену у формах ліпосомальної емульсії та кормової добавки. Науково обґрунтовано функціональний зв'язок між інтенсивністю процесів пероксидного окиснення ліпідів, активністю системи антиоксидантного захисту й імунним потенціалом у відлучених поросят за умов застосування вітамінів А, Д₃, Е, розмелених плодів розторопші плямистої. Селену та метіоніну у складі добавки до комбікорму. Згодовування тваринам кормової добавки «Бутасел-мевіт-плюс» у складі комбікорму сприяє запобіганню розвитку оксидативного стресу у поросят за відлучення. Доведено, що кормова добавка «Бутасел-мевіт-плюс» сприяє підвищенню резистентності організму внаслідок впливу її складників на активацію системи антиоксидантного захисту, імунної системи та пригнічення процесів пероксидного окиснення ліпідів. Для підвищення адаптаційних можливостей організму поросят у ранньому віці та профілактики розвитку оксидативного стресу рекомендовано застосовувати кормову добавку «Бутасел-мевіт-плюс» у дозі 100 мг/кг маси тіла разом із кормом у період із 21- до 40-добового віку.

Шифр НБУВ: PA446218

5.П.1320. Фізіологічні та імунологічні аспекти адаптації організму качок у критичні періоди онтогенезу за дії технологічного стресу: автореф. дис. ... канд. вет. наук: 03.00.13 / А. О. Круг; Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. ежицького. — Львів, 2020. — 23 с.: рис. — укр.

Представлено результати дослідження особливостей формування імунофізіологічного статусу організму пекинських качок у критичні періоди постнатального онтогенезу, що суттєво доповнює та поглиблює сучасні уявлення про процеси, що призводять до змін функціональної адаптації їх організму в умовах впливу технологічних стресів, а також науково обґрунтовано нові підходи ефективної профілактики негативної дії транспортного стресу за включення до раціону біологічно активної кормової добавки «Праймікс Біонорм-К» і добавки «Біовір». Установлено фізіологічні механізми формування імунологічної адаптації організму птиці у продуктивний яйценосний період за дії транспортного стресу в окремі його стадії, що проявляється зниженням киснево-транспортної функції крові, дестабілізацією показників неспецифічної резистентності, зменшенням морфологічних ознак імунокомпетентності у структурі центральних і периферичних органів імуногенезу на тлі активації симпато-адреналової та гіпоталамо-адреналокортикальної систем. Одержані результати з вивчення фізіологічних механізмів формування імунологічної адаптації організму пекинських качок за дії стресу висвітлюють удосконалення системи оцінки рівня формування пристосувальних реакцій для забезпечення узгодженого функціонування всіх фізіологічних систем та активізації захисних сил організму, враховуючи критичні періоди постнатального онтогенезу, а інформативність одержаних параметрів проявляється у тенденції до продовження терміну продуктивного використання цього виду птиці під час розробки нових науково обґрунтованих підходів ефективної схеми антистресової профілактики. Виявлено підвищення продуктивності та збереженості поголів'я, нормалізацію перебігу адаптаційно-компенсаторних реакцій, перерозподіл мікробного балансу слинних кишочок качок після транспортування за включення до раціону добавки «Праймікс Біонорм-К» і «Біовір», що надає змогу застосовувати їх із метою ефективного формування імунологічної адаптації і

профілактики розвитку адаптаційного синдрому в організмі водоплавної птиці.

Шифр НБУВ: PA446219

Велика рогата худоба

5.П.1321. Кортико-вегетативна регуляція мінерального обміну в організмі корів та його корекція: автореф. дис. ... д-ра вет. наук: 03.00.13 / О. В. Журенко; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ, 2020. — 45 с.: рис., табл. — укр.

Уперше на основі вивчення кортико-вегетативних механізмів регуляції встановлено особливості взаємозв'язків і взаємовідношень між типами вищої нервової діяльності, тонутом її вегетативної діяльності в організмі молочних корів і динамікою гомеостазу макро- та мікроелементів у різні пори року. Розроблено новий підхід до корекції мінерального обміну та молочної продуктивності корів шляхом згодовування тваринам мікроелементної добавки «Гермацінк». Уперше розроблено експрес-методику, яка надає змогу впродовж 20—30 хв одержувати вірогідні показники щодо виявлення у тварини відповідного типу вищої нервової діяльності. За результатами кореляційного, двофакторного дисперсійного та регресійного аналізів доведено, що в нервовій регуляції мінерального гомеостазу беруть участь як коркові, так і вегетативні механізми, які тісно пов'язані між собою. Вперше визначено сезонність впливу кортико-вегетативних механізмів на обмін макро- та мікроелементів в організмі корів. Сила та напрям цих взаємозв'язків і взаємовпливів мають різну величину та змінюються залежно від пори року. Встановлено залежність між типом вищої нервової діяльності і вмістом магнію, феруму, цинку, купруму, мангану та літію у сироватці крові, цільній крові та клітинах крові. Одержано нові наукові дані щодо молочної продуктивності корів і її зв'язків із вмістом окремих макро- та мікроелементів із різними параметрами кортико-вегетативної регуляції. Доведено ефективність згодовування мікроелементної добавки «Гермацінк» для корекції вмісту окремих макро- та мікроелементів у крові корів із різними типами вищої нервової діяльності та вегетативним статусом. Установлено, що мікроелементна добавка «Гермацінк» збільшує середньодобовий приріст молочної продуктивності у корів. Наукову новизну виконаної роботи підтверджено патентом на винахід «Спосіб оцінки сили нервових процесів у великої рогатої худоби»; деклараційними патентами України на корисну модель «Спосіб вивчення умовно-рефлекторної діяльності у великої рогатої худоби», «Спосіб оцінки сили нервових процесів у великої рогатої худоби», «Спосіб підвищення молочної продуктивності корів»; технічними умовами «Добавка мікроелементна кормова Гермацінк»; авторським свідоцтвом на твір «Кортикальні механізми регуляції вмісту Феруму в крові корів залежно від пори року».

Шифр НБУВ: PA446052

5.П.1322. Наукові і практичні основи підбору батьків у спеціалізованому м'ясному скотарстві: [монографія] / А. М. Угнівенко, О. І. Колісник, Д. К. Носевич; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: Компрінт, 2021. — 399 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 358-399. — укр.

Систематизовано дані з використання різних варіантів підбору у м'ясному скотарстві, зокрема, проблеми інбридингу й аутбридингу, різних варіантів схрещування, а також гомогенного та гетерогенного підбору батьків за продуктивністю, екстер'єром та інтер'єром. Розкрито негативний вплив інбридингу на відтворювальну здатність маток. Досліджено молочність інбредних і аутбредних корів. Розглянуто гіпотези, що пояснюють інбредну депресію і гетерозис. Увагу приділено впливу промислового схрещування на продуктивність потомків, підбору батьківських пар за антигенами гітосумісності.

Шифр НБУВ: BA854418

5.П.1323. Devising an express method for estimating the quality of colostrum and its components based on electrical conductivity / V. Kozheshkurt, Ie. Ivanov, Ye. Antonenko, V. Katrich, A. Bzhkhov, T. Gromovoy // Восп.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/11. — С. 69-77. — Бібліогр.: 23 назв. — англ.

This paper reports the development of an express method for assessing the quality of biologically active substances derived from colostrum. We tested the hypothesis that there may be a dependence between the amount of protein that is part of the colostrum and its characteristic (a difference in molecular masses) and electrical conductivity. It has been shown that the colostrum contains several hundred proteins: it depends on the individual characteristics of cattle. The removal of lipids was accompanied by an increase in electrical conductivity from 5 to 18 % compared to the whole colostrum while the subsequent removal of high-molecular proteins increased the electrical conductivity by 50 — 100 % compared to skimmed colostrum: this depends on the individual characteristics of cattle. Such an individual feature of the colostrum composition reflects the uniqueness of the individual animal's metabolism. A mathematical model has been built for the dependence of the content of charged molecules in the solution of proteins on the molecular mass of proteins, which explains the relationship between electrical conductivity

and the molecular mass of proteins. It was shown that there is a direct correlation between the colostrum electroconductivity and the temperature in a measuring cell in the range of temperatures from 14 °C to 19 °C. The electrical conductivity of colostrum components increased by no more than 20 % during storage (at a temperature of 3 – 4 °C) up to 18 days, which is associated with protein degradation. The electrical conduction method could be used to assess the colostrum composition during storage. Technology for obtaining different colostrum components (skimmed fraction and a fraction of low-molecular components) has been devised, as well as a method for assessing the quality of products based on the characteristics of electrical conductivity. Electrical conductivity is a promising method for assessing the quality of products that are derived from colostrum, at different shelf life at different stages of production: raw materials, fat removal, obtaining a fraction with a predefined composition of proteins.

Шифр НБУВ: Ж24320

Ветеринарія

5.П.1324. Вплив мезенхімних стовбурових клітин на пухлинний процес на моделі метастазуючої карциноми легені Льюїс: монографія / Л. В. Кладницька, А. Й. Мазуркевич, С. В. Величко, Р. Р. Бокотько, Т. Л. Савчук; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: Вид. центр НУБіП України, 2021. — 231 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 173-227. — укр.

Вивчено системний вплив мезенхімних стовбурових клітин на пухлинний процес на моделі метастазуючої карциноми легені Льюїс. Уперше доведено, що за системного впливу аlogenних мезенхімних стовбурових клітин у тварин-реципієнтів збільшується маса первинної пухлини, загальний об'єм метастазів, кількості анеуплоїдів у первинній пухлині та їх кількості серед клітин проліферативного пулу, знижується кількість клітин в стані апоптозу, відбувається швидший перехід пухлинного процесу до васкулярної стадії. Встановлено причинно-наслідкову залежність трансплантації стовбурових клітин, загального об'єму метастазів, кількості клітин первинної пухлини в стані апоптозу, що засвідчує активізацію пухлинного процесу.

Шифр НБУВ: BA853875

5.П.1325. Гіпоксія тварин та її регуляція: монографія / А. А. Замазій, М. Д. Камбур, О. Л. Нечипоренко, В. С. Сиймон, А. І. Богословська, Я. С. Карпенко; Сумський національний аграрний університет. — Суми: Мрія-1, 2021. — 133 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 115-133. — укр.

Викладено аспекти гіпоксії різних видів тварин. Увагу приділено взаємозв'язку зрілості сурфактантної системи легень і функціональної активності та життєздатності приплоду тварин. Висвітлено питання пре- та постнатального розвитку телят, особливо системи дихання, вплив на формування сурфактантно-альвеолярної системи оточуючих рідин і в першу чергу склад та значення навколлоїдних вод у вищезазначених процесах. Розглянуто проблему гіпоксії новонароджених тварин і її корекцію.

Шифр НБУВ: BA853037

5.П.1326. Лабораторна діагностика сказу: монографія / І. М. Полупан, В. В. Недосеков, О. В. Рудой; Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи. — Київ: ДНДЛДВСЕ, 2021. — 137 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 115-136. — укр.

Досліджено один з аспектів інфекційної патології домашніх, сільськогосподарських, диких тварин та людини. Висвітлено важливі характеристики методів лабораторної діагностики сказу в сучасних умовах. Представлено основні методики детекції антигену в патологічному матеріалі, вірусовиділення, визначення геному та здійснення філогенетичного аналізу вірусу сказу, що представлені в «Керівництві з діагностичних тестів та вакцин для наземних тварин» (МЕБ, 2021). Наведено вказані методи оцінювання антирабійного імунітету та контролю антирабійних вакцин.

Шифр НБУВ: BA853789

5.П.1327. Морфологічний статус органів кровотворення та імунного захисту поросят за різних форм перебігу цирковірусної інфекції II типу: автореф. дис. ... д-ра вет. наук: 16.00.02 / В. В. Еверт; Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. — Львів, 2020. — 38 с.: рис., табл. — укр.

Дисертаційну роботу присвячено вирішенню наукової проблеми визначення загальних змін в організмі свиней за спонтанної цирковірусної інфекції II типу та морфологічного статусу органів кровотворення та імунного захисту поросят на різних рівнях їх структурної ієрархічної організації за різних форм перебігу цієї інфекції. Встановлено, що чисельні клініко-морфологічні форми цирковірусної інфекції свиней II типу є не окремими нозологічними одиницями, а лише проявами різного ступеня глибини

та масштабів ураження збудником органів імунної системи. Одночасне ураження збудником центральних органів імунної системи, периферичних анатомічно оформлених лімфоїдних органів, лімфоїдних структур слизових оболонок (лімфоєпітеліальні лімфоїдні вузлики) та лімфоїдних структур внутрішнього середовища організму (периваскулярні лімфоїдні вузлики) клініко-морфологічно визначається як синдром мультисистемного виснаження, (генералізована форма — синдром мультисистемного виснаження), ураження лімфатичних структур слизових оболонок і регіонарних лімфатичних вузлів — повний первинний інфекційний комплекс, ураження винятково лімфоїдних структур слизових оболонок — первинний афект. Доведено, що за латентної та субклінічної форм цирковірусної інфекції II типу, патоморфологічні зміни в органах кровотворення та імунного захисту виявляються переважно на клітинному рівні та пов'язані з персистенцією вірусу в макрофагах і лімфоцитах, а також з формуванням незначних осередків проліферативного запалення в периферичних лімфоїдних органах. За клінічно вираженої інфекції (синдром мультисистемного виснаження) зміни в органах кровотворення та імунного захисту мають чіткі патоморфологічні прояви з вираженою структурою та послідовністю їх розвитку. На першому етапі — формування реакцій активного специфічного імунітету, на другому — розвиток запальних та імунопатологічних змін. У тимусі та кістковому мозку поступово формуються ознаки функціонального виснаження та дегенерації паренхіми, у периферичних лімфоїдних органах — реактивна гіперплазія паренхіми (T- та B-залежних зон), серозне або серозно-гнійне запалення, проліферативне (гранульоматозне) запалення. Проліферативне (гранульоматозне) запалення в периферичних лімфоїдних органах свиней за синдрому мультисистемного виснаження має низку специфічних рис: ділянки некрозу тканин у центрі гранульом відсутні; макрофаги й епітеліоїдні клітини переважають в центральних зонах гранульом, полікаріоцити — у периферичних, лімфоцити в гранульомах майже не виявляються. Встановлено, що реактивні, запальні й імунопатологічні зміни в паренхімі лімфатичних вузлів свиней за синдрому мультисистемного виснаження більш виражені в центральних або т. зв. «глибоких» ділянках лімфоїдної тканини, що пов'язано з характером внутрішньовузлової лімфодинаміки.

Шифр НБУВ: РА446953

5.П.1328. Поширені гельмінтози продуктивних тварин України: [монографія] / Л. І. Шендрик, О. О. Бойко, Х. М. Шендрик; Дніпровський державний аграрно-економічний університет. — Дніпро: Ліра, 2021. — 155 с.: рис. — Бібліогр.: с. 136-149. — укр.

Розглянуто питання щодо найбільш поширених і небезпечних гельмінтозних захворювань продуктивних тварин в Україні. Про-

аналізовано окремі з них, що мають епідеміологічне значення. Представлено систематику гельмінтів — збудників інвазій, описано особливості їх морфології та розвитку. Наведено методи захиттєвої діагностики хвороб, методи виявлення інвазійних елементів (яєць, личинок) чи самих гельмінтів. Висвітлено питання лабораторних досліджень проміжних і додаткових хазяїв на наявність різних личинкових стадій паразитів. Проаналізовано дані наукових досліджень вітчизняних авторів щодо поширення захворювань у господарствах із різними технологіями тваринництва. Проведено аналіз сезонної та вікової динаміки паразитозів у різних регіонах України з урахуванням місцевих екологічних умов. Звернено увагу на високий відсоток асоційованих інвазій — за участі двох, трьох і більше збудників одночасно. Представлені фото збудників гельмінтозів, яєць і личинок надають змогу легше сприймати текстовий матеріал щодо будови та біології гельмінтів.

Шифр НБУВ: ВА853305

5.П.1329. Стимуляція стовбуровими клітинами регенеративних процесів в експериментально ушкодженій кістковій тканині кролів: монографія / А. Й. Мазуркевич, Т. Л. Савчук, Р. Р. Бокотько, М. О. Малюк, Ю. О. Харкевич, В. В. Ковпак, Л. В. Кладницька, О. С. Ковпак, В. Б. Данілов; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: НУБіП України, 2021. — 159 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 134-158. — укр.

Наведено результати авторських досліджень, а також дані інших дослідників з оцінки впливу алогенних мезенхімальних стовбурових клітин на перебіг репаративного остеогенезу за показниками рентгенологічних, макроскопічних, гістологічних і біохімічних досліджень сироватки крові.

Шифр НБУВ: ВА854591

5.П.1330. Токсоплазмоз тварин: особливості поширення, діагностика і методи контролю: монографія / М. В. Галат; Національний університет біоресурсів і природокористування України. — Київ: Ямчинський О. В., 2021. — 245 с.: рис., табл. — Бібліогр.: с. 162-245. — укр.

Наведено результати теоретичного узагальнення та експериментального вирішення наукової проблеми щодо визначення поширення, діагностики і заходів боротьби у разі токсоплазмозу тварин у господарствах окремих областей України. Встановлено особливості поширення *Toxoplasma gondii* у великої рогатої худоби, овець, кіз, свиней, коней, собак, котів, кролів, курей, страусів і диких кабанів залежно від віку, статі та способу їх утримання. Запропоновано науково обгрунтовану схему профілактики у разі токсоплазмозу тварин.

Шифр НБУВ: ВА854602

Див. також: 5.П.1319-5.П.1321

- Григоренко С. Г. 5.К.663
Григорєв М. О. 5.И.608, 5.И.614
Гриник І. В. 5.Л.891, 5.П.1305
Грицак А. В. 5.З.462
Грищенко В. І. 5.З.477
Грищик А. Я. 5.П.1254
Грищик Л. М. 5.Л.844
Грищунов О. В. 5.З.321
Гришюк Л. В. 5.Л.815
Грищенко В. К. 5.Л.780
Грищенко І. М. 5.М.943
Грищенко О. О. 5.З.411
Грудз В. Я. 5.О.1220
Грудз Я. В. 5.О.1220
Грудська В. П. 5.З.137
Губар Ю. 5.Н.1059
Губаревич В. М. 5.З.176
Гудзенко М. М. 5.Л.888
Гудзенко Н. В. 5.Л.780
Гудзенко Т. В. 5.Л.842
Гулаков С. В. 5.З.174
Гуленко А. М. 5.Л.911
Гуменна М. А. 5.Л.780
Гуменний А. М. 5.О.1178
Гуменюк В. В. 5.П.1310
Гуменюк Т. В. 5.З.399
Гунченко О. М. 5.З.71
Гуньо В. М. 5.Л.780
Гуньо І. О. 5.З.192
Гуньо О. Ю. 5.Н.1021
Гура Е. Ю. 5.Л.850
Гура К. Ю. 5.З.62, 5.Н.1079
Гурей В. І. 5.К.760
Гурко О. В. 5.Ж.13
Гурська О. О. 5.З.502
Гусарев В. С. 5.Ж.10
Давиденко Л. В. 5.Н.1020
Давидов С. А. 5.О.1181
Давлетова А. Я. 5.З.501
Давтян А. С. 5.Л.780
Даков С. Ю. 5.З.340
Дакова Л. В. 5.З.340
Данилейко О. К. 5.З.522, 5.О.1215
Даниленко І. В. 5.О.1140
Даниленко І. М. 5.Л.826
Даниленко С. Г. 5.Л.927
Данильченко В. М. 5.З.499
Данілін О. В. 5.Ж.9
Данілін О. М. 5.И.590
Данілов В. Б. 5.П.1329
Дарвай І. Я. 5.З.72
Двейрін О. З. 5.О.1178
Дворецький М. Л. 5.З.409
Дворкін Л. Й. 5.Н.972
Дворник О. О. 5.Н.952
Дев'яткін С. В. 5.Л.780
Дегтяренко О. О. 5.З.115
Дегтярєва С. В. 5.П.1236
Дейнега Р. О. 5.И.561, 5.И.576, 5.И.583, 5.К.719
Декіна С. С. 5.Л.780
Демидова А. О. 5.Л.877
Демченко О. О. 5.П.1272
Дем'яненко Р. І. 5.З.150, 5.З.199
Дем'янух Я. М. 5.И.584
Денисов В. А. 5.З.170
Денисов Ю. О. 5.З.385
Денисюк П. Л. 5.З.189
Денисюк С. П. 5.Ж.9, 5.З.111, 5.З.166, 5.З.168, 5.З.190, 5.З.194, 5.Н.958
Деревенко І. А. 5.Ж.45
Дерев'янюк Д. Г. 5.З.168, 5.З.229-5.З.230
Дерев'янюк Д. Г. 5.Н.957
Дерев'янюк А. В. 5.Л.901
Дерій В. О. 5.З.246-5.З.247
Держак Г. О. 5.Л.849
Держак Л. 5.З.431
Держаченко Я. А. 5.З.433
Дерюгін О. В. 5.К.777
Дешко В. І. 5.Н.953, 5.Н.1039-5.Н.1040, 5.Н.1043
Джала В. Р. 5.О.1212
Джала Р. М. 5.О.1212
Джера Т. Е. 5.З.151
Джиган В. І. 5.З.324
Джиганг Л. 5.Н.1045
Джигіль Ю. Е. 5.Н.1067
Джура О. В. 5.З.121
Дзіндзюра В. П. 5.Л.782
Дзюба Т. М. 5.З.433, 5.З.480
Дзюбан В. С. 5.И.532
Дзюбан О. В. 5.Н.1082
Дзюра В. О. 5.К.726
Дикмарова Л. П. 5.О.1212
Димерець А. В. 5.З.187
Димова Г. О. 5.З.471
Дівчук Т. Ю. 5.З.155
Дідик В. 5.Н.1071
Ділікін Г. Г. 5.К.711
Дідковська М. В. 5.Н.952
Дідук І. Г. 5.Л.797
Дідула Я. 5.Н.1008
Дідушок О. В. 5.З.133
Діок О. А. 5.Л.780
Дмитренко В. П. 5.З.334
Дмитрів В. Т. 5.Л.783
Дмитрів І. В. 5.Л.783
Довбій Я. М. 5.Л.780
Довбуш Т. І. 5.И.628
Довгаль В. Ю. 5.И.598, 5.И.608, 5.И.613
Довгаль Д. О. 5.И.531
Докуніхін В. З. 5.О.1151
Доліна Л. Ф. 5.Н.1022
Домнічев М. В. 5.И.605
Доморошин С. В. 5.З.175
Донець О. Д. 5.О.1178
Доник Т. В. 5.З.223
Дорохович В. В. 5.Л.911
Дорошенко М. В. 5.З.443
Дорошенко Т. М. 5.О.1173
Дорошенко Я. В. 5.Л.829, 5.О.1214
Дошенко Е. Р. 5.З.72
Драгобецький В. В. 5.З.86, 5.К.693
Драпак І. В. 5.Л.846
Дрейс Ю. 5.З.431-5.З.432
Дрешпак Н. С. 5.З.70
Дрешпак О. С. 5.З.70
Дрововозов В. І. 5.З.352
Дрозд І. М. 5.З.333
Ду Сінь 5.З.141
Дуб П. Б. 5.З.367
Дубина Л. О. 5.О.1116
Дубов Д. 5.З.436
Дубова-Страшевська М. 5.Н.1007
Дубовой В. М. 5.З.375
Дубовой Я. 5.З.458
Дубровін В. І. 5.К.743
Дубровка Р. Р. 5.З.327
Дубровка Ф. Ф. 5.З.323, 5.З.327
Дударєва Г. О. 5.З.411
Дуніков О. В. 5.Л.815
Дурневич Г. М. 5.П.1271
Дутчін М. М. 5.П.1247
Дьомін О. А. 5.П.1262
Дьяченко Н. В. 5.З.177
Дядя С. І. 5.К.740
Дяченко А. Г. 5.Л.785
Дячок О. 5.Н.1006
Еварт В. В. 5.П.1327
Еременко С. А. 5.Н.987
Євдокімова О. В. 5.Ж.31
Євсєва-Северина І. В. 5.Л.929
Євтух А. А. 5.Ж.22
Євтухов А. В. 5.З.262
Євтушенко Е. В. 5.Л.780
Єгорова С. В. 5.П.1256
Єлісєв В. І. 5.Л.862
Єнчев С. В. 5.О.1201
Єня В. І. 5.Л.780
Єпіфанов К. С. 5.З.212
Єрохін О. Г. 5.К.705-5.К.706
Єрошенко В. П. 5.З.479
Єрфорт Ю. О. 5.З.100
Єфіменко Л. І. 5.К.699
Єфімчук Г. В. 5.Ж.16
Єфремов І. О. 5.И.593
Єфремов О. І. 5.И.608, 5.И.614
Єфросинін Д. В. 5.К.775
Жарова О. В. 5.О.1179
Жданов С. Л. 5.К.664
Жебка В. В. 5.З.287
Жежеленко І. В. 5.И.534
Желудков А. Л. 5.Л.890
Жепільська М. М. 5.Л.888
Жигилій Д. О. 5.З.262
Жильцов А. В. 5.З.69, 5.З.512, 5.П.1261
Житковський В. В. 5.Н.972
Жовтобрюх В. А. 5.Ж.10
Жовтуля Л. Я. 5.З.72
Жуйков В. Я. 5.З.92, 5.З.270
Жуйков Д. Б. 5.З.479
Жуков В. В. 5.К.672
Жуков О. А. 5.З.66
Жукова Н. І. 5.З.229-5.З.230, 5.Н.1032
Жукова Ю. В. 5.Н.1046
Жуковський О. В. 5.П.1311
Журенко О. В. 5.П.1321
Журило А. Г. 5.Ж.11
Журило Д. Ю. 5.Ж.11
Жученко Г. О. 5.И.629
Зінковський А. П. 5.Ж.26
Заблодський М. М. 5.З.69, 5.З.268, 5.З.277, 5.З.512
Завалій І. Ю. 5.К.712
Завгородня Г. А. 5.О.1146
Завізістун Ю. Ю. 5.З.398
Зав'ялов Д. Л. 5.М.935
Зав'ялова О. Л. 5.И.599
Загнієв А. Ю. 5.З.439
Загріняк М. В. 5.И.532
Загорюлько А. М. 5.Л.932
Загорюлько О. Е. 5.Л.932
Загурський О. М. 5.П.1262
Задерейко О. 5.З.458
Засць В. П. 5.Н.978
Зажигайлов В. О. 5.Л.780
Зайцев Е. О. 5.З.81, 5.З.90, 5.З.113, 5.З.192
Зайцев С. В. 5.З.354
Зайченко С. В. 5.З.229-5.З.230, 5.Н.1032
Закладний О. О. 5.З.394
Заковортний О. Ю. 5.З.150, 5.З.199
Заліський М. Ю. 5.З.296, 5.З.349
Залужний М. Ю. 5.З.132
Замазій А. А. 5.П.1325
Замарєнова Л. М. 5.Ж.21
Заміховська О. Л. 5.О.1218
Заміховський Л. М. 5.О.1218
Замрій І. В. 5.З.413
Замятін В. І. 5.З.328
Заневський О. О. 5.Л.826
Занько М. Д. 5.П.1263
Запорожець А. О. 5.З.150, 5.З.199, 5.З.220
Запорожченко М. М. 5.З.480
Засімчук О. Е. 5.К.686
Захаренко Н. С. 5.З.150, 5.З.199
Захаржевський А. Г. 5.З.287
Захаров А. В. 5.Л.806
Захарченко С. М. 5.З.77
Захарчін Ю. Б. 5.З.482
Захарчук Н. А. 5.П.1294
Зацпа Н. В. 5.З.120, 5.З.201, 5.О.1091
Зацпа Ю. В. 5.З.109, 5.З.120, 5.З.122, 5.З.124, 5.О.1091
Защолкін К. В. 5.З.465
Заяць Е. І. 5.Н.998
Збронський О. Г. 5.З.270
Збруєв О. І. 5.Л.780
Зварьч І. Т. 5.М.943
Звенигородський О. С. 5.З.513
Зелінський І. Д. 5.Ж.45
Зелінський С. О. 5.Л.780
Земляньський О. М. 5.З.188
Зимовін А. Я. 5.З.368
Зирка С. Е. 5.З.129
Зібцев С. В. 5.П.1310
Зіновкін В. В. 5.З.132
Зінченко О. 5.З.416
Злобіна К. С. 5.П.1249
Зозульов В. І. 5.З.142
Золотарьов В. М. 5.З.202, 5.З.207
Золотарьова О. К. 5.П.1235
Золотухіна Л. М. 5.Л.805
Зуб О. В. 5.З.504
Зуєв О. В. 5.З.349
Зур'ян О. В. 5.З.63
Іванець О. Б. 5.О.1179-5.О.1180
Іванов А. В. 5.К.730
Іванов Б. В. 5.Н.982
Іванов С. І. 5.Л.892
Іванов М. І. 5.К.665
Іванова Л. А. 5.З.213
Іванченко Е. 5.З.448, 5.З.450
Іванчук Я. В. 5.З.468
Івахненко С. О. 5.Л.826
Івченко О. В. 5.З.262
Ігнатюк О. О. 5.З.485
Ігнатєв В. О. 5.З.96
Іголкін В. М. 5.Л.804
Ідак Ю. Ю. 5.Н.1069
Ільків Є. О. 5.П.1247
Ільків Н. В. 5.Л.867
Ільницька Г. Д. 5.Л.825
Ільчук О. С. 5.З.259
Іорданов І. В. 5.И.608, 5.И.614
Ісаєнков О. О. 5.И.594
Ісєкова М. С. 5.З.180
Іутинська Г. О. 5.Л.780
Ішков В. В. 5.И.623
Іщенко О. В. 5.Л.785
Іщенко О. О. 5.Л.780
Іщенко Ю. І. 5.Н.1064
Каграманова Ю. К. 5.З.204, 5.З.459
Кадильникова А. В. 5.К.690
Казак Ю. В. 5.О.1161
Казаківа В. С. 5.Л.858
Казаківа І. С. 5.Л.858
Казуров В. М. 5.О.1178
Калафат К. В. 5.Л.871, 5.Л.875
Калачников О. О. 5.З.527
Калашніков І. В. 5.Ж.4
Калита В. С. 5.З.275
Калінін Ю. А. 5.К.681
Калініна І. О. 5.З.165
Кальмус Д. О. 5.Н.1019
Каложний В. Л. 5.К.737
Каложний О. В. 5.К.737
Камалов Г. Л. 5.Л.780
Камбулова Ю. В. 5.Л.912
Камбур М. Д. 5.П.1325
Камінська О. В. 5.П.1317
Камінська С. В. 5.Л.918
Канюк Г. І. 5.З.157
Капліна А. А. 5.О.1159
Капустян О. Е. 5.К.736
Карбівська Т. О. 5.К.753
Каретін В. М. 5.О.1228
Карлов О. М. 5.К.754, 5.Л.840
Кармазиненко С. П. 5.П.1249
Карнаушенко В. П. 5.З.321
Карпалюк І. Т. 5.З.150, 5.З.199
Карпаш А. М. 5.З.72
Карпаш М. О. 5.З.72, 5.Л.829
Карпаш О. М. 5.З.72
Карпенко Я. С. 5.П.1325
Карпеченко А. А. 5.К.729
Карпик Р. Т. 5.К.734
Карпилов А. Ю. 5.О.1160
Карпуков Л. М. 5.З.334
Картель М. Т. 5.Л.780
Картішев С. В. 5.Л.804
Касабова К. Р. 5.Л.932
Касаткіна І. В. 5.И.618
Касаткін Д. Ю. 5.З.500
Касаткіна Н. В. 5.З.253
Касілов В. Й. 5.З.213
Касілов О. 5.З.297
Касілов О. В. 5.З.213
Кауркин Е. О. 5.З.150, 5.З.199
Кацадзе Т. Л. 5.З.181, 5.З.184
Качалов М. О. 5.И.612
Качан А. Я. 5.О.1195
Качко О. 5.З.448, 5.З.450
Качмар Р. Я. 5.Ж.46
Каюн О. П. 5.И.613
Кендзьора Н. З. 5.П.1309
Кенне Канке Моріаль Константин 5.И.618
Килимник О. М. 5.Ж.3
Кинаш Ю. Е. 5.З.492, 5.З.493
Кипко О. Е. 5.И.601
Кирік В. В. 5.З.180
Киріленко В. М. 5.З.189
Киріленко К. В. 5.З.189
Киріллово С. О. 5.Л.780
Кирічок Р. 5.З.416
Кирія Р. В. 5.И.535
Кирієнко П. Г. 5.П.1271
Кирієнко П. І. 5.Л.780
Кирпач Л. А. 5.З.346
Кідиба В. П. 5.З.173
Кіндінова А. К. 5.З.200
Кітура О. 5.З.416
Кітура О. В. 5.З.340, 5.З.513
Кіяновська Н. М. 5.Ж.59
Кіяновський М. В. 5.Ж.59
Кладницька Л. В. 5.П.1324, 5.П.1329
Клевцов С. В. 5.З.254, 5.З.261
Клен К. С. 5.З.92, 5.З.270
Кленко В. В. 5.Л.780
Клевцова М. О. 5.Ж.40
Клименко В. О. 5.З.80
Клименко Н. С. 5.Л.780
Климов О. В. 5.К.759
Кліпов В. Д. 5.Л.792
Клочихін В. В. 5.К.685, 5.О.1197
Клочко Т. О. 5.П.1271
Клочко Т. Р. 5.К.744
Клушин Ю. С. 5.З.482, 5.П.1241, 5.П.1254
Ключко О. 5.З.435
Ключко О. М. 5.З.446
Кляський В. І. 5.К.739
Книжка Ю. С. 5.З.512, 5.П.1261
Книш Б. П. 5.З.389
Книш І. М. 5.К.777
Князєв В. В. 5.З.83
Котів Р. 5.Н.996
Кобельник О. С. 5.Л.873
Коберник В. С. 5.З.240
Кобілянський Б. Б. 5.И.528, 5.И.601
Кобілянський Б. Б. 5.З.123
Ковалевський С. Б. 5.П.1272
Коваленко В. П. 5.П.1298
Коваленко Л. Л. 5.Л.780
Коваленко О. А. 5.П.1286
Коваленко О. В. 5.З.506, 5.Н.1082
Коваленко С. М. 5.Л.858
Коваленко Т. В. 5.Л.826
Коваль В. І. 5.И.630
Коваль І. З. 5.Н.1026
Ковальов А. І. 5.Н.988
Ковальська В. Б. 5.Л.780
Ковбасюк А. В. 5.З.402
Коввілн Е. Р. 5.З.424
Ковпак В. В. 5.П.1329
Ковпак О. С. 5.П.1329
Ковров О. С. 5.И.530, 5.И.621
Ковтун О. В. 5.И.628
Ковтунок З. І. 5.П.1303
Когтева О. П. 5.И.608, 5.И.614
Кожушко А. П. 5.О.1127
Кожушко Ю. В. 5.К.753
Козак О. В. 5.З.512
Козак Ф. В. 5.З.231, 5.И.565, 5.О.1145
Козакєвич І. А. 5.И.618
Козаренко О. А. 5.Л.780
Козачина В. А. 5.Ж.4, 5.Н.1022
Козій Є. С. 5.И.623
Козлов А. В. 5.П.1240
Козлов В. А. 5.П.1240
Козлов В. В. 5.О.1211
Касаткін Д. Ю. 5.З.500
Козловський В. В. 5.З.134
Козюра В. Д. 5.З.425
Колесник В. В. 5.Л.883
Колісниченко І. Ю. 5.О.1106
Колісник О. І. 5.П.1322
Колідій М. А. 5.И.627, 5.И.989
Колодяжна А. О. 5.Н.957
Коломейцев А. О. 5.Н.967
Коломіїчук М. О. 5.З.194
Коломц Г. В. 5.З.522
Коломоєць М. М. 5.З.492
Колосок В. П. 5.З.193
Колтунов О. В. 5.П.1294
Коляда В. П. 5.П.1257
Коляда О. П. 5.О.1151
Комар В. О. 5.З.167
Комар М. М. 5.З.477, 5.О.1177
Комарова І. Б. 5.П.1291
Комісаренко Т. А. 5.И.607
Комоцька С. Ю. 5.Н.994
Кондрат О. Р. 5.И.643, 5.И.645
Кондрат Р. М. 5.И.645
Кондратенко І. П. 5.З.89, 5.К.754, 5.Л.840
Кондратенко М. М. 5.К.700
Кондратенко С. І. 5.П.1304
Кондратєв А. В. 5.Н.988
Конишева К. М. 5.Л.780
Коновал Н. М. 5.И.628
Коновалова О. В. 5.О.1094
Коновенко В. В. 5.И.609
Коновенко Г. А. 5.К.679
Коновенко Р. Ю. 5.З.395
Коновко І. В. 5.Л.792
Коновко Н. В. 5.Л.792
Коновно В. В. 5.К.683
Коновно К. Ю. 5.З.285
Коновелько Є. І. 5.И.596
Кохно І. С. 5.П.1266
Кочичко Н. М. 5.Л.816
Копей Б. В. 5.И.577
Копей І. Б. 5.И.584, 5.И.586
Корєцька В. О. 5.З.287
Коржик В. М. 5.К.773
Корієнко Б. В. 5.Л.861, 5.Н.1079
Корієнний В. І. 5.З.71
Корєєва І. Б. 5.И.620
Корнілович Б. Ю. 5.Н.1030

- Коробков О. Ю. 5.О.1219
Коробський В. В. 5.П.1260
Корогодська А. М. 5.Л.819-5.Л.820
Король А. В. 5.И.595, 5.И.614
Король Є. 5.Н.1075
Король С. В. 5.З.229
Короткіх М. І. 5.Л.780
Коротков С. С. 5.О.1223
Корхова М. М. 5.П.1286
Корчак О. В. 5.З.418
Корченко А. 5.З.432, 5.З.448, 5.З.450
Косиченко О. О. 5.З.421
Костановський В. В. 5.О.1205
Костенко П. Ю. 5.З.474
Костенко Т. В. 5.З.188
Костина О. Н. 5.З.402
Костирко І. Ю. 5.Л.811
Костіков О. А. 5.З.100
Костін В. А. 5.К.663-5.К.664, 5.К.672
Костюк В. О. 5.З.161
Костюк В. С. 5.К.715
Костюк Н. О. 5.К.734
Костюковський Б. А. 5.З.171
Костюченко В. І. 5.К.755
Костючко В. М. 5.Л.933
Котенко В. В. 5.И.627, 5.Н.969
Котов Г. М. 5.Ж.21
Котов І. А. 5.К.691
Котова В. В. 5.Л.854
Кохан О. О. 5.Л.912
Коцар О. В. 5.Н.958
Коцур М. І. 5.З.155
Коцюба І. Г. 5.И.1077-5.Н.1078
Кочерга О. І. 5.З.140
Кочетов Г. М. 5.К.764
Кочетова Л. А. 5.З.313
Кочетова С. А. 5.Л.780
Кочина А. А. 5.О.1152
Кошева Л. О. 5.Ж.40
Кошеленко Є. В. 5.З.130
Кошель С. А. 5.Л.863
Кошечко В. Г. 5.Л.780
Кошкіна Н. 5.З.448, 5.З.450
Кравець С. В. 5.Н.997
Кравченко М. В. 5.З.71
Кравченко Н. В. 5.П.1295
Кравчук А. М. 5.Н.1018
Кравчук В. І. 5.П.1255, 5.П.1263
Кравчук О. А. 5.Н.1018
Кравчук Р. В. 5.К.678
Кравчук Р. С. 5.К.719
Кравчуковська Т. С. 5.Н.998
Красінко В. О. 5.П.1302
Краснов Р. В. 5.О.1224
Красножон А. В. 5.З.187
Красножон О. В. 5.З.187
Красовський І. С. 5.И.587
Крахмаль Ю. О. 5.Л.799, 5.Л.810, 5.Л.813
Кременецька Я. А. 5.З.350, 5.З.403
Крестяніполь Л. Ю. 5.З.408
Кречковська Г. В. 5.К.680
Кривенко А. Ю. 5.И.654
Кривенко Т. А. 5.И.654
Кривобок Н. А. 5.Л.807
Кривобок Р. В. 5.Л.806-5.Л.807
Кривошляк-Володина Л. О. 5.З.363, 5.Л.902
Криворуч А. І. 5.О.1133
Криворучко М. Ю. 5.З.332
Криворучко О. 5.Н.967-5.Н.968
Кривошата А. Г. 5.З.339
Крижанівський Є. І. 5.И.648
Крисан Ю. О. 5.З.132
Криштопа Л. І. 5.З.231, 5.И.565
Криштопа С. І. 5.З.231, 5.И.565
Кришук Р. С. 5.К.754
Крїбаа А. 5.З.266
Крїшко Д. А. 5.Н.983, 5.Н.1001
Крог А. О. 5.П.1320
Кромпляс Б. А. 5.З.81, 5.З.90
Кропивний І. О. 5.З.124
Круглов О. В. 5.П.1257
Кругляк Д. О. 5.К.692
Кругляк І. В. 5.К.692
Кругляк О. С. 5.Л.780
Кружилько О. Є. 5.И.601
Круковский П. Г. 5.Н.987
Крупська Т. В. 5.Л.780
Кругітін Я. В. 5.З.418
Крушинська Л. А. 5.К.711
Крючков А. І. 5.Н.1032
Кублановський В. С. 5.Л.780
Кудїн В. Г. 5.К.665
Кудрявцев С. О. 5.Л.833
Кузмічев А. І. 5.З.333
Кузнецов А. В. 5.П.1305
Кузнецов О. 5.З.448, 5.З.450
Кузьміна Ю. С. 5.Н.953
Кузьмичев А. І. 5.З.80
Кузьмо І. В. 5.Ж.12
Кузяев І. М. 5.Л.868
Кукуяшин Е. В. 5.И.551
Кулагін Д. О. 5.О.1092
Кулик В. В. 5.З.182
Кулик К. С. 5.Л.780
Кулик Т. В. 5.Л.780
Куликовський Р. А. 5.К.756
Куліковська О. Є. 5.И.549
Куліш Р. Д. 5.З.230
Кумар С. 5.З.524
Куніцин М. В. 5.К.746
Купер І. М. 5.И.636
Купін А. І. 5.И.617
Купіна О. А. 5.Л.832
Купінський А. Р. 5.Н.959
Курасва І. В. 5.П.1249
Куратов Ю. А. 5.К.711
Курдюк О. М. 5.П.1272
Курись Я. І. 5.Л.780
Курмач М. М. 5.Л.780
Куровень С. С. 5.И.642
Кусій Я. М. 5.К.662
Кусков Ю. М. 5.К.773
Кусняк І. І. 5.М.938
Кустов В. В. 5.К.772
Кутах К. Є. 5.Ж.31
Кутц А. М. 5.Л.889
Кутц О. В. 5.П.1304
Кутц Ю. В. 5.З.220
Кудевол В. І. 5.З.122
Куденко М. В. 5.П.1257
Кудук В. А. 5.З.515
Кучанський В. В. 5.З.114, 5.З.191-5.З.192
Кучерява І. М. 5.З.183, 5.З.195, 5.З.202
Кущірін Д. О. 5.З.469, 5.З.510
Кущірін Є. В. 5.К.740
Куц-Жирко М. О. 5.З.381
Кущенко К. І. 5.Л.799, 5.Л.810, 5.Л.813
Кущенко П. О. 5.Л.799, 5.Л.805, 5.Л.810-5.Л.815, 5.Л.818
Лабазов С. М. 5.З.325
Лаврик В. В. 5.Ж.37
Лавриненко О. Ю. 5.З.344
Лавріненко В. І. 5.Л.825
Лазаренко С. В. 5.З.294
Лазебний С. Г. 5.З.350
Лазніков О. М. 5.И.530, 5.И.621
Лактіонов І. С. 5.П.1276
Лактіонова Г. А. 5.З.304
Ламашевський В. П. 5.Ж.60
Ланець О. С. 5.Ж.46
Латгев О. А. 5.З.294
Лашпін О. Є. 5.И.552
Лашпін О. О. 5.И.552
Ларіна О. В. 5.Л.780
Ларченко О. В. 5.З.471
Ладно В. А. 5.З.500
Лебеденко Є. О. 5.П.1292
Лебедінь В. О. 5.Л.858
Лебедь С. О. 5.Л.843
Левагін Г. А. 5.З.328
Левандовський Л. В. 5.Л.889
Левіцький А. С. 5.З.81, 5.З.90
Левонівий Р. А. 5.З.377
Левченко Є. В. 5.Л.863
Левченко В. В. 5.З.169, 5.П.1310
Левченко Л. О. 5.З.253
Левченко О. О. 5.Л.780
Левченко Ю. В. 5.Л.905
Левчук І. В. 5.Л.877
Легімова С. В. 5.З.434
Леміжко П. Д. 5.З.167
Лемешко А. В. 5.О.1223
Лендел Т. І. 5.П.1275
Леневич О. І. 5.П.1245
Леліх Я. І. 5.Ж.22
Лесько В. О. 5.З.182
Лещенко Г. А. 5.О.1181
Лещук Н. В. 5.П.1304
Ліко С. М. 5.Н.1078
Ліммар А. Ю. 5.П.1265
Линкова А. М. 5.З.325
Линчевський І. В. 5.З.316
Лисенко А. О. 5.Л.780
Лисенко П. П. 5.П.1275
Лисенко О. 5.Н.1069
Лисенко О. Г. 5.З.159, 5.З.206, 5.И.534
Лисенко О. М. 5.З.311, 5.З.487
Литвин М. 5.З.327
Литвин О. О. 5.З.300
Литвин П. М. 5.Л.826
Литвин С. 5.З.327
Литвин С. Є. 5.К.711
Литвиняк Я. М. 5.К.662, 5.К.741
Литвяков В. І. 5.Л.780
Литовко Б. М. 5.Н.1041
Литовченко В. Г. 5.Ж.22
Литовченко І. М. 5.Л.880
Литовченко О. В. 5.П.1255, 5.П.1263
Литовченко О. І. 5.Л.880
Литовченко О. М. 5.Л.891, 5.П.1305
Лібероль Б. Д. 5.З.366
Лігезін С. Л. 5.Л.801
Лідер М. Ю. 5.Н.1041
Лізунов С. 5.З.481
Лінда С. 5.Н.1074
Лісафін Д. В. 5.О.1145
Лісачук Г. В. 5.Л.806-5.Л.807
Лісничка Т. В. 5.Л.780
Лісовий О. Б. 5.Л.891, 5.П.1305
Лісовий П. Е. 5.К.670
Лістович Л. К. 5.З.266, 5.И.635
Літвінов К. А. 5.Л.794
Літвінчук С. І. 5.З.332
Лобач К. В. 5.Л.803
Лободзінський В. Ю. 5.З.75, 5.З.137, 5.З.178
Ловейкін В. С. 5.К.714
Логвінчук С. М. 5.Л.819-5.Л.820
Логінова Н. 5.З.458
Ложніков О. В. 5.И.530, 5.И.621
Ломберг М. Л. 5.П.1302
Ломовий В. І. 5.О.1169
Ломонос А. І. 5.З.86
Ломтатідзе З. Ш. 5.П.1248
Лопушанський В. В. 5.З.415
Лорія М. Г. 5.Л.832, 5.Л.833
Лосицький М. Ю. 5.Л.780
Лоскутов С. С. 5.З.160
Лосєв К. В. 5.З.244
Лотоус В. В. 5.И.530, 5.И.621
Лука О. В. 5.З.150, 5.З.199
Лукашук Г. 5.Н.999
Лук'яненко Т. В. 5.Н.1031
Лук'янова В. В. 5.Н.1078
Луцьова О. В. 5.И.539
Лушина І. Б. 5.К.744
Лут М. Т. 5.П.1260
Луценко І. М. 5.З.130
Луценко Т. О. 5.И.590
Лучко В. М. 5.З.505
Любимова-Зінченко О. В. 5.Л.784
Любівський Р. 5.Н.999
Любич В. В. 5.П.1305
Лютій П. Я. 5.К.712
Лялюк М. Я. 5.И.584
Лясковська С. Є. 5.Л.906
Лях М. М. 5.И.561
Ляшенко А. В. 5.И.582
Ляшко А. П. 5.К.714
Ляшок Н. Ю. 5.И.598
Ляшок Я. О. 5.И.596, 5.И.598
Магерус Н. І. 5.Л.866
Мазур В. І. 5.К.666
Мазур І. А. 5.Л.855
Мазур Т. 5.Н.1075
Мазуренко І. Л. 5.З.77
Мазуренко Л. І. 5.З.121
Мазуревич А. Й. 5.П.1324, 5.П.1329
Майборда Д. В. 5.З.310
Майданович Н. М. 5.П.1255
Майзельс А. О. 5.К.765
Майчук С. О. 5.З.80, 5.З.333
Майстат М. С. 5.Л.806
Майстренко О. О. 5.З.245
Майструк В. В. 5.Ж.46, 5.Л.782
Майструк П. В. 5.Ж.46
Макаренко А. О. 5.З.350
Макаренко В. Д. 5.И.582
Макаров В. М. 5.И.538
Макарцев М. О. 5.З.413
Маковейчук О. М. 5.З.497
Максименко І. Ф. 5.Л.911, 5.Л.917
Максимова О. С. 5.Ж.48
Максимович Н. П. 5.Ж.20
Малай І. Й. 5.П.1305
Малахатка Д. О. 5.З.191
Маленко Я. В. 5.И.605
Малетін А. Ю. 5.Л.780
Малинов В. Л. 5.К.674
Малинов Л. С. 5.К.674
Маліборський С. О. 5.З.118
Малогулко Ю. В. 5.З.182
Мальована О. О. 5.Н.984
Мальцев С. Б. 5.З.325
Мальцева Т. В. 5.Л.780
Малюк М. О. 5.П.1329
Малярчук В. М. 5.П.1255
Мамулашвили К. Х. 5.П.1248
Мандрик Я. С. 5.О.1181
Мандюк В. Д. 5.З.72
Манжілевський О. Д. 5.З.468
Манюк В. М. 5.И.637
Манюк М. І. 5.И.637
Манюк О. Р. 5.И.637
Мариселвам А. К. 5.З.303
Марискевич О. Г. 5.П.1245
Мартиненко В. В. 5.Л.805, 5.Л.811, 5.Л.813, 5.Л.818
Мартинович Г. В. 5.З.134, 5.З.294
Мартинович С. Є. 5.З.331
Мартишук Т. В. 5.П.1319
Маруня Ю. В. 5.З.176
Марущак П. О. 5.К.686, 5.К.726
Марцинкевич Л. В. 5.Л.912
Марченко А. 5.Н.999
Марченко В. 5.З.416
Марченко О. Ю. 5.З.300
Марчук В. В. 5.Н.972
Масалікін Р. А. 5.Л.807
Масівева І. В. 5.Л.833
Матвійчук В. А. 5.К.735
Матвійчук О. О. 5.Ж.31
Матвійчук-Юдіна О. В. 5.З.422
Матійчук В. С. 5.Л.846
Матківський С. В. 5.И.568, 5.И.639, 5.И.643-5.И.644
Матковський М. В. 5.О.1129
Матухно Н. В. 5.К.714
Матушко І. П. 5.Ж.20
Матюшенко І. М. 5.Н.1082
Махлін П. В. 5.З.166
Махницький О. В. 5.З.421
Махров М. А. 5.Н.961
Мацера О. О. 5.П.1289
Мащевіч В. В. 5.П.1274
Машихіна П. Б. 5.Н.1021-5.Н.1022, 5.О.1213
Машковська С. П. 5.П.1290
Машовець Н. С. 5.Н.1068
Маяк О. А. 5.Л.932
Мезера А. Ю. 5.З.157
Мейріс А. Ж. 5.З.223
Мележик Р. С. 5.З.307
Мельник В. М. 5.З.226, 5.З.276, 5.О.1145
Мельник В. О. 5.И.576, 5.И.583
Мельник М. Р. 5.З.330
Мельников В. О. 5.З.105
Мельничук Г. В. 5.З.194
Мельничук Л. М. 5.З.505
Мельничук С. В. 5.З.491
Мельнікова Л. В. 5.О.1096, 5.О.1227
Ментинський С. М. 5.К.662
Мер'є О. 5.Н.1007
Мерзлікін А. В. 5.И.600
Месюра В. І. 5.З.468
Метеліцина І. П. 5.Л.842
Мет'ї М. 5.Н.954
Мехед Д. Б. 5.З.425
Микита Є. О. 5.З.68
Микитій І. М. 5.З.231, 5.И.565
Миколайчук В. Р. 5.З.459
Мірко І. І. 5.Л.846
Міроненко С. М. 5.Л.917
Мірончук О. Ю. 5.З.284
Міронюк В. В. 5.П.1310
Мірошник О. М. 5.З.188
Мірошниченко В. О. 5.З.421
Місак Т. В. 5.З.138
Місліборський В. В. 5.Ж.3
Місра Н. К. 5.З.524
Місюра Т. Г. 5.Л.881
Мітченко І. М. 5.П.1304
Митрофанов О. П. 5.П.1255
Михайленко В. В. 5.З.136, 5.З.139
Михайлів І. Р. 5.И.629
Михайлов В. М. 5.Л.932
Михайлова Г. М. 5.М.947
Михайлова О. Б. 5.П.1302
Михайлов В. В. 5.И.566, 5.И.576-5.И.577, 5.И.583, 5.К.719
Мігудза З. Р. 5.З.377
Мишцилин В. М. 5.З.492-5.З.493
Мігальов А. О. 5.П.1255
Мікуліна М. О. 5.О.1089
Мілонін Є. В. 5.К.682, 5.О.1197
Мірошник В. О. 5.З.149, 5.З.179
Мірських Г. О. 5.З.69, 5.З.512
Місевич О. В. 5.П.1299
Місько Є. М. 5.О.1132
Міхеев В. С. 5.О.1200
Міхеев Д. А. 5.О.1215
Мішньова Ю. Є. 5.Л.799, 5.Л.810, 5.Л.813
Могильна М. В. 5.К.743
Могильна О. М. 5.П.1304
Модра Р. М. 5.О.1130
Мокленко А. В. 5.Н.1025
Мокросноп В. М. 5.П.1235
Молдаванов Є. В. 5.И.537, 5.И.554
Молочков Д. Є. 5.К.756
Мольченко С. М. 5.Л.877
Монастирський В. Ф. 5.И.535
Монахов Є. А. 5.З.101
Мораді Пур Овід 5.Н.1010
Моргун А. С. 5.Н.954
Мороз О. Г. 5.З.306
Мороз Ю. І. 5.З.129
Морозова І. В. 5.З.446
Морозовська Г. М. 5.Ж.32
Морозовський М. В. 5.Ж.32
Москаленко В. В. 5.З.263
Москаль В. В. 5.Л.891, 5.П.1305
Москаль Т. З. 5.Л.891
Москв'як Я. С. 5.Л.933
Мосора Ю. Р. 5.И.566
Мостов'як І. І. 5.П.1315
Моторнюк Д. Є. 5.Н.952
Мохаммад Діаб Аль Саїд Ахмад 5.О.1224
Мошенський А. О. 5.З.352
Мудра А. 5.Н.1013
Мужанова Т. М. 5.З.434
Музика М. Р. 5.Ж.60
Мукерджи К. 5.З.326
Муковська Д. Я. 5.К.692
Мухомладх'як Є. 5.З.326
Муштафаєва Н. С. 5.И.626
Муха А. М. 5.О.1224-5.О.1225
Муштрук М. М. 5.Л.888
Мялковський Д. 5.З.436
Мялковський Д. В. 5.З.445
Мяснікова Д. Ю. 5.Л.780
Нагієва Н. В. 5.И.638
Нагірний В. В. 5.П.1278
Нагорний Ю. 5.З.432
Наддачин В. В. 5.Ж.10
Надько О. В. 5.И.590
Назаренко М. В. 5.И.530, 5.И.621
Назарок П. Г. 5.П.1257
Назирко В. В. 5.И.600
Найда В. В. 5.З.86
Найденко В. М. 5.П.1282
Наконечна К. В. 5.П.1275
Наконечна Т. В. 5.К.661
Наконечний В. С. 5.З.294
Напівайко В. А. 5.П.1260
Напівайко В. Г. 5.З.244
Напівайко М. М. 5.Н.1082
Намінат О. С. 5.И.624
Нарівський О. В. 5.К.669
Насонова С. С. 5.З.421
Настасієнко Н. С. 5.Л.780
Настенко Д. В. 5.З.181
Настін П. В. 5.И.548
Науменко Н. В. 5.Л.918
Наумик В. В. 5.К.731, 5.О.1197
Находов В. Ф. 5.Л.793
Неборський Є. А. 5.Н.1058
Небурдов І. Ш. 5.З.363
Негай Г. А. 5.Н.1068
Негрій С. Г. 5.И.593, 5.И.612
Негрій Т. О. 5.И.593, 5.И.605, 5.И.612

- Негруца Р. Ю. 5.Л.872
Недбайло О. М. 5.З.288
Недосека А. Я. 5.Ж.38, 5.Ж.39
Недосека С. А. 5.Ж.38-5.Ж.39
Недосеков В. В. 5.П.1326
Некрасов А. В. 5.З.122, 5.З.124
Немченко А. С. 5.Л.843
Несін О. А. 5.Л.1082
Нестеров О. В. 5.К.759
Неутов С. П. 5.И.620
Нечаева Т. П. 5.З.241, 5.З.269
Нечахін В. В. 5.З.165
Нечипоренко О. Л. 5.П.1325
Нечипорук С. В. 5.Л.780
Недялкова К. В. 5.З.451
Николайчук Я. М. 5.З.378, 5.З.501
Ниркова Л. І. 5.К.670
Нинцун Ю. Г. 5.Н.957
Нижник В. В. 5.Н.1084
Нізовцев Ю. Ю. 5.З.444
Нікітєнко В. М. 5.Л.780
Нікітін О. О. 5.Ж.3
Нікітіна Л. О. 5.З.297
Нікічанов В. В. 5.Л.800
Нікішов О. О. 5.П.1284
Ніколаєв К. Д. 5.Ж.5
Ніколаєнко М. С. 5.Л.884
Ніколенко А. С. 5.Л.826
Нікулін О. В. 5.К.661
Нілова Н. П. 5.П.1263
Німенко Г. Р. 5.Л.850
Нічога В. О. 5.З.367
Новак С. В. 5.Н.987
Новиков Д. Ф. 5.Ж.10
Новиков Ф. В. 5.Ж.10
Новицький І. Ю. 5.И.540
Новіков К. М. 5.З.184
Новікова Ю. В. 5.И.613
Новіцька М. П. 5.З.288
Новицький Ю. Я. 5.К.741
Новожилова М. В. 5.З.307
Новоселов С. П. 5.З.363
Новошацький М. Л. 5.П.1235, 5.П.1263
Носевич Д. К. 5.П.1322
Носенко Т. Т. 5.Л.877
Носова Н. Г. 5.Л.869
Обод І. І. 5.О.1203
Ободович О. М. 5.П.1265
Ободянська О. І. 5.З.248
Обвинникова О. А. 5.К.736
Огарь В. О. 5.З.205
Огурцов М. О. 5.Л.780
Одайська Х. С. 5.З.496
Озірковський Л. Д. 5.З.76, 5.З.320
Окрешкий С. В. 5.Л.867
Оксанич І. М. 5.З.415
Оксенюк О. Е. 5.Л.856
Олексенко Л. П. 5.Ж.20
Олефір Д. О. 5.З.148
Олійник В. В. 5.Л.793
Олійник Н. О. 5.З.403
Олійник О. А. 5.О.1105
Олійник С. Г. 5.Л.932
Олійник Т. А. 5.И.652, 5.И.654
Олійник Т. М. 5.П.1294
Олійниченко В. Г. 5.З.63
Олішевський Г. С. 5.Н.1014
Олішевський І. Г. 5.З.159, 5.З.206, 5.Н.1014
Ольпанецький В. Ю. 5.К.683-5.К.684
Онисько О. Р. 5.К.745
Онщук Ю. А. 5.З.261
Онщук О. М. 5.Л.845
Онопрієнко В. 5.З.448, 5.З.450
Онопрієнко В. І. 5.З.338
Онопрієнчук О. О. 5.Л.928
Онофрійчук О. С. 5.Л.912
Оперчук А. П. 5.И.619
Опирський І. 5.З.447
Опришко В. П. 5.З.229
Орел В. Н. 5.З.402
Ориняк А. І. 5.Ж.28
Орлов М. С. 5.И.607
Орлов О. Л. 5.П.1244
Осадчук С. О. 5.К.670
Осадчук Ю. Г. 5.Н.1019
Осипенко В. І. 5.К.728
Осипов К. Ю. 5.И.596
Осокин В. О. 5.З.169, 5.К.711
Остапенко І. А. 5.Л.819
Остафійчук Н. М. 5.Н.989
Островерх Б. М. 5.Н.1054
Острогляд О. О. 5.К.692
Осьмак О. О. 5.З.275
Отрош Ю. А. 5.Н.988
Отрошко Т. В. 5.З.392
Отрошенко В. В. 5.О.1211
Охремчук О. С. 5.О.1172
Охрименко В. В. 5.З.227
Охрименко А. О. 5.З.461
Очерклевич О. Б. 5.З.485
Очкаляк О. М. 5.Л.927
Ощипок І. М. 5.Л.882
Набіривський В. В. 5.З.76
Павлик В. В. 5.О.1218
Павлиш В. А. 5.Ж.15
Павлишин Л. В. 5.И.567
Павлів А. 5.Н.1073
Павловський В. В. 5.З.164
Павловський О. М. 5.З.380
Павлюк І. В. 5.Л.855
Падманбхан К. 5.З.303
Пазинин В. Л. 5.З.329
Палагін В. А. 5.З.86, 5.К.693
Паламарчук В. Д. 5.П.1279
Пальчевська Т. А. 5.Л.845
Пальчевський К. В. 5.Л.845
Паланиця Б. Б. 5.Л.780
Паневник Д. О. 5.И.556, 5.И.562
Паневник О. В. 5.И.556
Паненко О. М. 5.З.181, 5.З.184
Панкевич О. Д. 5.З.248
Панова О. В. 5.Ж.5
Панфілова А. В. 5.П.1286
Панченко В. О. 5.З.1279
Панчик М. В. 5.З.113
Панчук В. Г. 5.К.662, 5.К.734
Папайка Ю. А. 5.З.130, 5.З.159, 5.З.206, 5.И.534
Папірник Р. Б. 5.Н.1082
Парамуд Я. С. 5.З.510, 5.Н.955, 5.О.1134
Партика С. О. 5.З.398
Пархоменко В. В. 5.З.355
Пархоменко В. Л. 5.З.355
Пархоменко М. 5.З.301
Паршин А. П. 5.З.368
Пасенко Д. В. 5.К.693
Пастернак І. І. 5.З.414, 5.З.525
Патак Н. 5.З.524
Паталах Д. Г. 5.З.98
Патлаєнко М. О. 5.З.360
Пахомова Т. Ф. 5.Л.811
Пашкова І. О. 5.И.622
Пелєвін Л. Е. 5.Н.994
Пенкіна Н. М. 5.Л.883
Перекрест А. Л. 5.З.205, 5.З.381
Переметчик А. В. 5.И.548
Перемітько В. В. 5.К.661
Перепеліцин С. О. 5.З.356
Пересада С. М. 5.З.112
Пересунько І. І. 5.И.603
Перетятко Ю. В. 5.З.207
Перкун І. В. 5.И.646
Перов М. О. 5.И.540
Перун Г. М. 5.З.505
Пельованій М. В. 5.И.588-5.И.589
Петренко А. В. 5.И.595-5.И.596
Петрик М. 5.Л.906
Петрик Ю. М. 5.Н.986
Петриченко І. К. 5.К.659
Петриченко Л. О. 5.З.392, 5.З.397
Петришин Г. 5.Н.1012
Петров Д. А. 5.К.689
Петров С. В. 5.Ж.41
Петрова Ю. В. 5.З.349
Петровський А. А. 5.З.284
Петрук В. Г. 5.З.62
Петрученко О. В. 5.З.139, 5.Н.1039
Пехньо В. І. 5.Л.780
Печеник М. В. 5.З.118
Пижик А. М. 5.И.622
Пижик М. М. 5.И.622
Пижов В. М. 5.З.112
Пилипенко А. П. 5.К.686
Писаненко О. Д. 5.Л.780
Письменний С. В. 5.Н.974
Пищикова О. В. 5.К.777
Півторак Д. О. 5.З.490
Підвисоцький В. Т. 5.И.627
Підгурна О. Ю. 5.И.600
Піддубний В. А. 5.Л.885
Піддубний О. Е. 5.З.110
Пікулін О. М. 5.К.705-5.К.706
Пільтяк С. І. 5.З.327
Пінчевська О. О. 5.М.935
Пінчук С. Й. 5.К.666
Пінчуків Н. О. 5.Л.780
Пірут І. Ю. 5.И.560
Піскун І. А. 5.Н.969
Піскун Н. В. 5.К.660
Пітак О. Я. 5.Л.804
Пітак Я. М. 5.Л.801, 5.Л.806
Платов І. М. 5.З.380
Плахотний О. П. 5.К.728
Плескач Б. Н. 5.З.394
Плутенко Т. О. 5.Л.780
Плющ О. Г. 5.О.1090
Побережець Ю. М. 5.П.1318
Повхан І. Ф. 5.З.295
Погарський С. О. 5.З.310
Погасій С. С. 5.З.294
Погорелов В. В. 5.З.286
Погоріла В. В. 5.П.1263
Погорілий В. В. 5.П.1263
Погребняк А. В. 5.И.646
Погребняк В. Г. 5.И.646
Подєйко П. П. 5.Л.798
Подкопаєв Є. С. 5.И.614
Подкопаєв С. В. 5.И.596, 5.И.598
Подлесний С. В. 5.З.100
Поднебенна С. К. 5.З.174, 5.О.1091
Подойніцкіна Т. О. 5.И.548
Подольцев О. Д. 5.З.183, 5.З.202, 5.З.207
Подус А. Р. 5.З.98
Позняк О. В. 5.П.1304
Позняков В. Д. 5.К.664
Поклонський В. Г. 5.Н.987
Політкіна Н. В. 5.Н.1043
Поліщук В. О. 5.И.635
Поліщук Ю. Є. 5.И.612
Половецький В. В. 5.К.664
Положий А. В. 5.И.595
Полоневич О. В. 5.З.300
Полонський К. В. 5.З.204, 5.З.340
Полупан В. В. 5.Л.883
Полупан І. М. 5.П.1326
Полутренко М. С. 5.И.585
Пономаренко І. О. 5.Н.956
Пономаренко О. В. 5.З.352, 5.П.1263
Пономарьова Г. Ф. 5.З.392, 5.З.397
Поперешняк С. 5.З.511
Поперешняк С. В. 5.З.410
Попова І. В. 5.Л.888
Попова І. С. 5.Ж.13
Попова Н. В. 5.Л.881
Попович Б. Р. 5.З.302
Попович В. Я. 5.И.580, 5.И.640
Попович О. М. 5.З.266, 5.И.635
Попович Р. Б. 5.З.302
Поркуян О. В. 5.Л.794, 5.Л.832
Порохонько В. Б. 5.К.689
Посацький Б. 5.Н.1075
Посмітхоа О. П. 5.Н.997
Посох В. О. 5.З.255
Постельник Т. О. 5.З.382
Потаненко Г. В. 5.Л.780
Потаський П. В. 5.З.512
Потемська О. І. 5.Л.927
Потій О. 5.З.436, 5.З.448, 5.З.450
Потій О. В. 5.З.445
Походенко В. Д. 5.Л.780
Прадхо В. І. 5.О.1159
Пригодій Д. В. 5.К.715
Пригоровська Т. О. 5.И.574, 5.К.774
Пригоровський О. В. 5.И.574, 5.И.576, 5.К.774
Придятько С. П. 5.Л.871
Примаченко В. В. 5.Л.799, 5.Л.802, 5.Л.814, 5.Л.817-5.Л.818
Притичин С. Е. 5.З.86, 5.К.693
Приходько А. В. 5.З.164
Приходько В. О. 5.П.1283
Приходько Т. 5.З.407
Пришляк Я. Д. 5.З.173
Продєус А. М. 5.Н.952
Прокоп Ю. 5.З.458
Прокопенко А. О. 5.З.392
Прокопенко В. В. 5.З.394
Прокопенко В. Д. 5.З.120
Прокопенко І. О. 5.Н.1033
Прокопов С. О. 5.З.421
Прокопченко С. В. 5.К.724
Прокопчук С. М. 5.К.670
Пронь С. В. 5.О.1204
Проскураков В. 5.Н.1004
Проскураков О. 5.Н.1004
Протоковілов І. В. 5.К.689
Процак О. Б. 5.Л.802, 5.Л.817-5.Л.818
Проценко В. С. 5.Н.1031
Процик О. П. 5.О.1140
Процок В. Р. 5.З.378
Процок Г. Я. 5.З.378, 5.И.583
Прус В. В. 5.З.115
Пуд О. А. 5.Л.780
Пузірьов С. В. 5.З.342, 5.З.517
Пузірина Н. В. 5.П.1310
Пуїда В. Я. 5.З.405, 5.З.495
Пуліна Т. В. 5.К.669
Пурський О. І. 5.З.332
Пуховий І. І. 5.Н.961
Пуць В. С. 5.Ж.16
Пушечнікова Т. П. 5.Н.978
Рабош І. О. 5.И.551
Равлик О. М. 5.З.177
Рагуліна М. Є. 5.П.1244
Раєнко Г. Ф. 5.Л.780
Разумова К. М. 5.Ж.48, 5.О.1094
Райтер П. М. 5.З.72
Райчев О. 5.З.511
Райчев О. О. 5.З.410
Райчук О. І. 5.З.112
Рак О. М. 5.О.1166
Рак Т. Е. 5.О.1134
Ранський А. П. 5.Л.861, 5.Н.1079
Ратов Д. В. 5.К.718
Рачкевич Р. В. 5.К.719
Ращепкін А. П. 5.К.754
Рєброва О. М. 5.Л.815
Рева І. В. 5.З.158
Рєво А. С. 5.З.385
Рєдько І. О. 5.З.213
Рєзанова Н. М. 5.Л.780
Рєзнік Д. В. 5.З.193
Рєзніков М. І. 5.З.418
Рибалко В. М. 5.К.714
Рибальченко Л. В. 5.З.421
Рибачов С. Г. 5.Н.1042
Рибіцький І. В. 5.З.72
Рижак О. А. 5.Л.780
Рижков Е. В. 5.З.421
Ришчакова О. В. 5.П.1281
Рібун В. С. 5.Л.831
Різак Г. В. 5.Л.841
Різник А. О. 5.Л.907
Різничук А. І. 5.И.560, 5.И.567, 5.И.569, 5.К.719
Ріпєцький Є. Й. 5.О.1219
Ріпєцький Р. Й. 5.О.1219
Робота Л. П. 5.Л.780
Рогачов В. А. 5.Н.1046
Рогоза М. В. 5.И.534
Родькін Д. І. 5.З.112
Рожкован В. В. 5.П.1291
Рожненко Ж. Г. 5.З.123
Рожненко Ж. К. 5.З.522
Рожнятовський А. О. 5.П.1296
Роїк М. В. 5.П.1273
Рой М. М. 5.И.564
Рой С. 5.З.326, 5.З.353
Романенко О. В. 5.И.609
Романенко Р. П. 5.З.332
Романенко С. М. 5.З.334
Романєв О. М. 5.П.1307
Романів І. Т. 5.З.399
Романов С. О. 5.К.688
Романова К. О. 5.Н.1045
Романовська І. І. 5.Л.780
Романченко Ю. А. 5.И.533
Романчук Р. 5.З.319
Рог'як Л. Я. 5.И.574, 5.К.774
Рубан А. В. 5.И.590
Рубан В. Т. 5.К.759
Рубан-Максимєв О. О. 5.З.171
Рубаненко О. О. 5.З.167
Рубцов Д. К. 5.П.1287
Рубцова Ю. О. 5.Н.972
Рудаков В. И. 5.З.402
Рудєвич Н. В. 5.З.199
Руденко Н. В. 5.З.350, 5.З.383, 5.З.411
Руденко О. Г. 5.З.366
Руденко О. І. 5.Н.1046
Рудєв Є. С. 5.И.529, 5.И.553, 5.И.604, 5.И.653
Рудой О. В. 5.П.1326
Рудченко Д. Г. 5.Н.973
Румілець Т. 5.Н.968
Руських В. В. 5.И.589
Рябінін С. О. 5.Л.821
Рябуха Ю. М. 5.З.406
Сєбаров В. Ш. 5.Л.780
Савцова О. В. 5.Л.821
Савельєв С. Г. 5.К.700
Савельєв Ю. В. 5.Л.780
Савєнко О. С. 5.З.174
Савицький О. В. 5.З.114
Савицький О. І. 5.З.66, 5.К.688
Савіна Л. К. 5.Л.812, 5.Л.814
Савуляк В. І. 5.К.766
Савченко А. С. 5.З.352, 5.О.1090
Савченко Б. М. 5.Л.780
Савченко В. В. 5.З.475
Савченко Л. В. 5.О.1088
Савченко О. А. 5.Л.884, 5.Л.927-5.Л.928
Савчук Д. І. 5.З.493
Савчуков Т. Л. 5.П.1324, 5.П.1329
Сагайдак В. А. 5.З.504
Саган О. Я. 5.Л.783
Саган А. В. 5.З.500
Садовий О. С. 5.З.128
Садьков М. В. 5.З.337
Сажєв В. М. 5.К.731
Сай В. 5.Н.1059
Сай К. С. 5.И.588
Салій О. О. 5.Л.845
Сало А. М. 5.З.395
Самойленко Т. Ф. 5.Л.780
Самойлик Є. О. 5.З.484
Самойлов А. В. 5.Л.859
Самойлов В. Д. 5.З.394
Самородов В. М. 5.П.1240
Самохвалова О. В. 5.Л.932
Самченко Д. М. 5.К.764
Сараєв В. Є. 5.Л.780
Сарай В. В. 5.Л.806
Сарана В. В. 5.Л.888
Саркісян Г. С. 5.О.1119
Сахненко М. Д. 5.Л.806
Сахно І. Г. 5.И.594
Сахно О. А. 5.З.175
Сахно С. В. 5.И.594
Сачук О. В. 5.Л.780
Свердлюковська О. С. 5.Л.863
Свердлюк Б. І. 5.З.204, 5.З.459
Светелик О. Д. 5.З.150
Светелик О. О. 5.З.150
Светелик О. Д. 5.З.199
Светелик О. О. 5.З.199
Свєтчинов Г. С. 5.Ж.32
Свід І. В. 5.О.1203
Святненко В. А. 5.З.75, 5.З.139
Северин А. Ю. 5.К.705-5.К.706
Сєгеда М. С. 5.З.173, 5.З.177
Сєліп Р. В. 5.К.659
Сємененко Є. В. 5.Л.862
Сєменов К. І. 5.О.1129
Сєменченко А. 5.З.436
Сємешко О. Я. 5.М.945
Сємікіна Т. В. 5.З.527
Сєндрєвич Г. А. 5.З.150
Сєндонін С. Є. 5.П.1310
Сєнік А. П. 5.З.76
Сєнцішак В. М. 5.И.580, 5.И.640
Сєргєєв А. С. 5.Ж.10
Сєргєєв В. П. 5.Л.792
Сєргєєнко І. С. 5.З.120, 5.О.1091
Сєргєєнко М. І. 5.Ж.9, 5.О.1148
Сєргєєнко С. А. 5.П.1266-5.П.1267
Сєрдюк А. М. 5.П.1265
Сєрдюк В. П. 5.Ж.27
Сєрдюк В. Р. 5.Н.973
Сєреда Б. П. 5.К.692
Сєреда Д. Б. 5.К.692
Сєредюк В. Д. 5.И.578, 5.И.584
Сєредюк М. Д. 5.Н.1015
Сєвків О. С. 5.З.403
Сидоренко В. В. 5.П.1255
Сидоренко В. О. 5.З.403
Сидоренко С. М. 5.П.1263
Сидорчук О. М. 5.К.776
Сильчук Т. А. 5.И.907
Сімєн В. С. 5.П.1325
Синиця Ю. П. 5.З.421
Синиця Р. В. 5.О.1153
Синчук І. О. 5.И.618
Синюкова О. І. 5.Л.815
Сисєв Ю. О. 5.К.767
Сисюк В. Г. 5.Л.780

- Ситар В. І. 5.Л.868
 Сичова В. В. 5.З.153
 Сичова О. В. 5.З.363
 Сіднев О. Б. 5.З.527
 Сідоров О. Ф. 5.З.161
 Сідченко С. 5.З.460
 Сільник О. Г. 5.Н.1062
 Сімахіна Г. О. 5.Л.918
 Сімонова Ю. І. 5.И.596,
 5.И.598, 5.И.613
 Сініченко А. В. 5.Л.844
 Сінчук І. О. 5.З.66, 5.И.603,
 5.И.617
 Скачек Л. М. 5.З.425
 Скіба Г. В. 5.Н.989
 Скішук В. І. 5.К.744
 Скіпа М. І. 5.Ж.21
 Скоб Ю. О. 5.Ж.14
 Скопенко В. В. 5.З.150,
 5.З.199
 Скопенко Н. С. 5.Л.929
 Скорина Д. Ю. 5.Л.855
 Скоробагатко Т. М. 5.З.218
 Скороходов М. Ю. 5.П.1285
 Скрипченко Н. Б. 5.К.716
 Скуйбіда Є. Л. 5.Л.901
 Слашов І. М. 5.И.597
 Слнсько В. В. 5.З.227
 Слнсько В. М. 5.З.166
 Слнсько Г. І. 5.З.227
 Слнсько О. Г. 5.З.228
 Слденко В. М. 5.И.563,
 5.И.635
 Сліпчук А. М. 5.И.575
 Слободянюк В. В. 5.З.474
 Слободянюк Н. М. 5.Л.888
 Сломінський Ю. Л. 5.Л.780
 Сльотов О. М. 5.З.317
 Смагин Д. А. 5.Л.890
 Смагина М. Н. 5.Л.890
 Смірнов О. П. 5.И.641
 Смірнова І. В. 5.П.1286
 Смоквіна В. В. 5.Л.825
 Смолянйк Я. В. 5.З.342
 Смоляр В. Г. 5.Н.1032,
 5.О.1148
 Снісар В. П. 5.И.628
 Собко Б. Ю. 5.И.530,
 5.И.621
 Сова Н. В. 5.Л.780
 Сокол Є. І. 5.З.150, 5.З.199
 Соколенко А. І. 5.Л.917
 Соколов І. А. 5.Н.1082
 Соколов С. Є. 5.К.771
 Соколова О. Є. 5.О.1093,
 5.О.1095
 Соколовська І. С. 5.З.247
 Сокоринська Н. В. 5.З.354
 Соколов Ю. В. 5.М.936
 Соларьов О. О. 5.О.1089
 Соловий Л. 5.Н.1011
 Соловйов С. О. 5.Л.780
 Соловйова О. О. 5.О.1088
 Соломенцев О. В. 5.З.296,
 5.З.349
 Соломійчук Т. Г. 5.К.663
 Соснова Н. 5.Н.1070
 Сосновий В. О. 5.О.1223
 Сотник М. І. 5.З.263
 Сотнікова Т. Г. 5.Л.794
 Сохань А. О. 5.З.263
 Сошенський О. М. 5.П.1310
 Спінул Л. Ю. 5.З.75
 Сподарцев І. М. 5.З.403
 Сподоба М. О. 5.З.268,
 5.З.277
 Срібна І. 5.З.416
 Срібна І. М. 5.З.499
 Стадник О. М. 5.З.100
 Стадничук М. М. 5.Л.862
 Станіна О. Д. 5.З.98
 Старенький В. П. 5.З.150,
 5.З.199
 Старіков А. І. 5.О.1089
 Старолат О. Є. 5.Л.809
 Стасюк Р. Б. 5.О.1220
 Стенцель Й. І. 5.Л.794
 Степаненко В. А. 5.Н.1044
 Степанець О. В. 5.Н.960
 Степанець О. І. 5.К.715,
 5.Л.885
 Степанюк Л. М. 5.И.628
 Степашко В. С. 5.З.306
 Степченко С. В. 5.П.1263
 Стефанович Л. І. 5.И.611
 Стефанович Т. О. 5.Ж.17,
 5.К.725
 Стецюк Р. Б. 5.И.567
 Стецюк С. М. 5.Л.829
 Стовпченко Г. П. 5.К.690
 Сторчак К. П. 5.З.459,
 5.З.513
- Стоцько З. А. 5.К.725
 Стоян А. О. 5.З.495
 Стоян В. А. 5.З.305
 Стратонов В. М. 5.О.1181
 Стрельчук В. В. 5.Л.826
 Стрижак П. Є. 5.Л.780
 Стрижакова Н. Г. 5.Л.780
 Струков Д. Д. 5.З.284
 Стрюцький О. В. 5.Л.780
 Стукальська Н. М. 5.Л.889
 Стулішенко А. С. 5.З.96,
 5.З.101
 Ступак Ю. О. 5.К.715,
 5.Л.885
 Ступіні Ю. Д. 5.Л.780
 Ступницький В. В. 5.К.662
 Стухляк П. Д. 5.О.1228
 Стяжкін В. П. 5.Л.798
 Суботін С. О. 5.К.669
 Суботін О. В. 5.З.100
 Сугаяка О. І. 5.И.549
 Судавцова В. С. 5.К.665
 Судхамані К. 5.З.303
 Сукачов Е. О. 5.З.351
 Сумер А. Р. 5.З.276
 Супонев В. М. 5.Н.997
 Супрун О. М. 5.З.422
 Сур'янінов М. Г. 5.И.620
 Сусякало В. 5.З.447
 Сухий К. М. 5.Л.868
 Суходуб І. О. 5.Н.1040
 Сухонос Р. Ф. 5.З.227
 Сухоставець Д. І. 5.З.263
 Сушко О. Ю. 5.З.331
 Сьомка О. О. 5.З.115
 Сьомка С. 5.Н.1010
 Сьомочкін А. Б. 5.И.603
 Сьосанг Л. 5.Н.1045
 Таланюк В. В. 5.Л.860
 Танчик С. П. 5.П.1252
 Таран Н. А. 5.Л.871, 5.Л.875
 Таранова Т. Г. 5.К.663
 Тарас І. П. 5.К.774
 Тарасенко Я. 5.З.438
 Тарасов В. Н. 5.З.376
 Тарасов В. Ю. 5.Л.784
 Таргова В. С. 5.П.1255
 Тарельник Н. В. 5.З.260,
 5.О.1089, 5.О.1150
 Татарчук Д. Д. 5.З.312
 Тащенко О. В. 5.О.1089
 Твердохліб В. В. 5.З.406
 Твердохліб Ю. В. 5.К.743
 Темченко О. А. 5.Ж.48
 Теодорович Л. В. 5.Л.933
 Тента В. В. 5.З.182
 Теремінок Л. Г. 5.З.519
 Терентьев О. М. 5.О.1148
 Терех О. М. 5.Н.1046
 Терещенко Л. М. 5.Н.1053-
 5.Н.1054
 Терещенко Р. В. 5.О.1220
 Терещенко Я. Ю. 5.П.1305
 Терьохіна Л. А. 5.П.1304
 Тесленко О. І. 5.З.247
 Тимофеев В. Д. 5.Л.821
 Тимошенко Л. П. 5.З.343
 Тимошенко О. Б. 5.З.222
 Тимошко О. Л. 5.З.101
 Тимошко П. В. 5.З.289
 Тимченко С. Є. 5.И.554
 Тимчук А. В. 5.Л.884
 Тинимбаєв С. 5.З.412
 Тирлич В. В. 5.И.561,
 5.И.581
 Титко О. В. 5.З.248
 Титков В. К. 5.О.1215
 Тиханська А. М. 5.К.699
 Тиханський М. П. 5.К.699
 Тихенко О. М. 5.З.253
 Тиховод С. М. 5.З.98
 Тищенко О. М. 5.Л.907
 Тімченко Д. О. 5.П.1257
 Тімченко Р. О. 5.Н.983,
 5.Н.1001
 Тітова О. А. 5.П.1239
 Ткаленко О. М. 5.З.300
 Ткалич Ю. В. 5.П.1304
 Ткач Ю. М. 5.З.425
 Ткач Д. В. 5.К.759
 Ткач Т. В. 5.Н.998
 Ткач Ю. 5.З.441
 Ткач Ю. Н. 5.З.354
 Ткаченко А. С. 5.Л.910
 Ткаченко В. А. 5.Н.1054
 Ткаченко В. О. 5.Н.1053
 Ткаченко Л. П. 5.Л.799
 Ткаченко М. В. 5.З.288
 Ткаченко О. В. 5.Л.858
 Ткаченко О. М. 5.О.1223
 Ткаченко Т. М. 5.Н.1033
 Ткачов В. М. 5.З.398
- Ткачов В. В. 5.О.1106
 Ткачук І. А. 5.Н.985
 Ткачук Н. А. 5.К.716
 Ткачук Н. Н. 5.К.716-5.К.717
 Ткачук О. М. 5.И.595
 Тобілько В. Ю. 5.Н.1030
 Тодоров О. В. 5.З.158
 Токарчук В. В. 5.И.560
 Токарчук С. В. 5.Л.900,
 5.Л.902
 Толмачов С. Т. 5.О.1215
 Толстікова О. В. 5.З.352
 Томенко В. І. 5.Н.988
 Топчий О. А. 5.Л.884
 Торський М. В. 5.О.1134
 Тортик М. Й. 5.П.1238
 Травінська Т. В. 5.Л.780
 Тревого І. С. 5.П.1247
 Третякова І. М. 5.Л.780
 Третякова Л. Д. 5.З.259
 Тригуб В. І. 5.П.1238
 Трипольський А. І. 5.Л.780
 Трінтіна Н. А. 5.З.287
 Трофименко О. 5.З.458
 Трофименко П. І. 5.П.1251
 Трофимчук А. Н. 5.З.354
 Трофимчук О. М. 5.П.1249
 Трофімов Л. Л. 5.И.1076
 Троханяк В. І. 5.П.1265
 Трубенко А. О. 5.И.632
 Трубенко О. М. 5.И.632
 Туз В. О. 5.З.254
 Тушня І. М. 5.З.479
 Туров В. В. 5.Л.780
 Туровський О. Л. 5.З.345
 Турпак С. М. 5.К.692
 Тушич А. М. 5.З.413
 Тьпюк В. К. 5.З.1238
 Тютченко С. М. 5.З.421
 Тютюник Л. І. 5.З.213
 Угнівенко А. М. 5.П.1322
 Уланов С. А. 5.О.1195
 Улянич О. І. 5.П.1303
 Урлюк Ю. С. 5.П.1312
 Усенко С. М. 5.П.1261
 Устименко Д. В. 5.О.1224-
 5.О.1225
 Уханська О. М. 5.З.76
 Ушаков В. М. 5.П.1318
 Файдаш Є. М. 5.И.583
 Фаст В. М. 5.Ж.15
 Фафлей О. Я. 5.И.576,
 5.И.583, 5.К.719
 Феденко О. О. 5.Л.863
 Федина В. П. 5.О.1204
 Фединець В. О. 5.З.362
 Федоренко Г. В. 5.Ж.20
 Федоренко О. Ю. 5.Л.804
 Федоренко П. Й. 5.И.548
 Федоринши Д. Д. 5.И.632
 Федоринши С. Д. 5.И.632
 Федоров Д. О. 5.З.254
 Федоровська М. І. 5.Л.844
 Федь М. Г. 5.З.122
 Фелінський Г. С. 5.З.418
 Фенчук О. Н. 5.О.777
 Фесенко О. І. 5.Л.821
 Фесьоха В. 5.З.442
 Фесьоха Н. 5.З.442
 Фешур Р. Н. 5.И.1070
 Філатєв М. В. 5.И.529,
 5.И.653
 Філатєва Е. М. 5.И.529,
 5.И.553, 5.И.604, 5.И.653
 Філімонова Н. В. 5.К.728
 Філіпів Т. Ч. 5.Л.838
 Філобок Є. 5.З.481
 Філоненко Н. Ю. 5.К.679
 Філоненко О. В. 5.И.589
 Фомичов К. Ф. 5.З.365
 Фомічов С. К. 5.Л.809
 Форостяна Н. П. 5.З.332
 Фощан А. Л. 5.Л.913
 Франків Р. 5.Н.1008
 Францішко В. С. 5.П.1305
 Франчук В. М. 5.З.393
 Фроленкова О. В. 5.К.742
 Фролов Г. А. 5.Н.987
 Фурдига М. М. 5.П.1294
 Хайдарова Л. І. 5.И.645
 Хайдуров В. В. 5.З.500
 Халмуралов Б. Д. 5.З.193
 Хапченко О. 5.З.311
 Хареба В. В. 5.П.1303-
 5.П.1304
 Хареба О. В. 5.П.1303-
 5.П.1304
 Харкевич Ю. О. 5.П.1329
 Харківська А. А. 5.З.392,
 5.З.397
 Харун В. Р. 5.И.580,
 5.И.640, 5.Л.830
- Харченко А. М. 5.О.1118
 Харченко В. В. 5.Н.1082
 Харченко Р. Ф. 5.И.551
 Хаханова Г. 5.З.301
 Хваста М. М. 5.Л.885
 Хворост В. В. 5.И.609
 Хворощан О. В. 5.И.641
 Хіменко А. 5.З.460
 Хіноцька А. А. 5.К.733
 Хлевнюк Д. В. 5.И.558
 Хмельов І. В. 5.О.1140
 Хозяїкіна Н. В. 5.И.541
 Холодько Ю. М. 5.Н.1030
 Хоменко І. Є. 5.П.1271
 Хоменчук В. О. 5.З.204,
 5.З.459
 Хоменчук О. В. 5.Н.989
 Хомилев С. О. 5.О.1202
 Хомин В. Р. 5.И.637
 Хомицький В. В. 5.Н.1053-
 5.Н.1054
 Хонич Г. П. 5.Л.905
 Хоненко Л. Г. 5.П.1286
 Хончик І. В. 5.Л.812
 Хорошко В. А. 5.З.440
 Хорошко В. О. 5.З.425
 Храцевський Р. В. 5.О.1179-
 5.О.1180
 Хребтова О. А. 5.З.120,
 5.З.201, 5.О.1091
 Христич О. В. 5.Л.820
 Хромильова О. В. 5.Л.850
 Худик М. В. 5.И.552
 Худоярова О. С. 5.Л.861,
 5.Н.1079
 Хусейн А. 5.З.348
 Хусейн О. О. 5.Ж.31
 Цап'як М. А. 5.П.1241
 Целішев О. Б. 5.Л.832-
 5.Л.833
 Центило Л. В. 5.П.1243,
 5.П.1252
 Цзянгоу Ц. 5.Н.1045
 Цибульський Л. Ю. 5.З.80,
 5.З.333
 Цивінський С. С. 5.З.96
 Циган П. С. 5.З.130
 Цигода В. В. 5.З.91
 Цизь О. М. 5.П.1303
 Цимбалюк П. П. 5.Н.969
 Цирульнікова В. В. 5.Л.907
 Цисар М. О. 5.Ж.31
 Цих В. С. 5.З.72
 Цицорський Ю. Л. 5.З.119
 Цулукидзе М. Д. 5.П.1248,
 5.П.1250
 Цуркін В. М. 5.К.730
 Цюк О. А. 5.П.1252
 Чабан Т. І. 5.Л.846
 Чайка Н. Г. 5.О.1094
 Чаплигін Є. О. 5.З.82, 5.З.85
 Чаплянко С. В. 5.Л.800
 Чарковський В. М. 5.И.578
 Чаусов М. Г. 5.К.686
 Чебанов В. А. 5.Л.780
 Чеберячко С. І. 5.К.777
 Чеберячко Ю. І. 5.К.777
 Чеботарьов А. М. 5.З.157
 Ченчева О. О. 5.З.109,
 5.З.122, 5.З.124, 5.З.193
 Ченчевой В. В. 5.З.109,
 5.З.122, 5.З.124, 5.О.1091
 Чепелюк О. М. 5.Л.853
 Чепелюк О. О. 5.Л.853
 Чепіга В. М. 5.З.328
 Чепіга Д. А. 5.И.595, 5.И.601
 Черваков О. В. 5.Л.863
 Червко О. І. 5.Л.932
 Чередник В. А. 5.И.541,
 5.И.615
 Черкес Б. 5.Н.967, 5.Н.1072
 Черковська Л. Г. 5.Л.855
 Черненко П. О. 5.З.179
 Черних Н. С. 5.И.601
 Чернишев Д. О. 5.Н.1018
 Черній В. Я. 5.Л.780
 Черній С. В. 5.Л.780
 Черно О. О. 5.Ж.44, 5.К.730
 Чернова О. Т. 5.О.1220
 Чернущий В. В. 5.П.1273
 Чернухін О. Ю. 5.З.88
 Черній А. П. 5.З.123
 Чернявський А. М. 5.К.702
 Чеснокова О. В. 5.И.611
 Честних М. В. 5.К.730
 Чибеліс В. І. 5.З.75, 5.З.137,
 5.З.178
 Чигінь В. І. 5.О.1182
 Чижєвська Л. 5.Н.1063
 Чішко В. В. 5.Л.780
 Чіхичін Д. Г. 5.Л.780
 Чоботько І. І. 5.И.536
- Чорна А. В. 5.З.503
 Чорний О. П. 5.З.120,
 5.З.124, 5.И.550, 5.О.1091,
 5.П.1267
 Чубенко В. А. 5.К.733
 Чудик Р. В. 5.Ж.45
 Чудак П. А. 5.П.1318
 Чудик І. І. 5.И.566, 5.И.646
 Чумак В. В. 5.З.96, 5.З.101
 Чуняк Ю. М. 5.З.136,
 5.З.139
 Чуприна Л. В. 5.З.170
 Чабанова Г. М. 5.Л.819-
 5.Л.820
 Чабрацький В. І. 5.Л.784
 Чабрацький С. В. 5.Л.784
 Шаломєєв В. А. 5.О.1197
 Шаманський С. Й. 5.О.1149
 Шапкін В. П. 5.Л.784
 Шаповал В. Г. 5.Н.956
 Шаповалов А. В. 5.З.474
 Шаповалов І. 5.З.319
 Шаповалов Ю. І. 5.З.319
 Шаранов І. П. 5.Л.780
 Шаргородський С. А. 5.К.735
 Шаршанов А. Я. 5.Н.1083
 Шатан М. В. 5.И.576
 Шацман Д. О. 5.П.1277
 Шашенко Д. О. 5.И.541,
 5.Н.956
 Шашенко О. М. 5.И.541,
 5.И.615
 Швагер Н. Ю. 5.И.607
 Швайко О. П. 5.Л.780
 Швайко В. Г. 5.Н.960
 Швеїт І. П. 5.З.352
 Швєць О. В. 5.Л.780
 Швєць С. В. 5.З.150
 Швєлев С. С. 5.З.396
 Швєрдіт І. В. 5.З.507
 Швєлякова Г. В. 5.Ж.32
 Швєцова Г. 5.Н.1074
 Швєченко А. Г. 5.З.517
 Швєченко А. О. 5.Л.908
 Швєченко А. Ф. 5.З.328
 Швєченко В. В. 5.Л.780
 Швєченко В. Ю. 5.К.773
 Швєченко І. В. 5.З.86
 Швєченко М. О. 5.К.665
 Швєченко О. М. 5.Н.960
 Швєченко О. О. 5.З.504
 Швєченко О. Ю. 5.Л.917
 Швєченко С. М. 5.З.515,
 5.К.713
 Швєчук В. В. 5.З.156,
 5.З.203
 Швєчук Л. М. 5.П.1305
 Швєчук Н. А. 5.Ж.48
 Швєчук С. П. 5.И.563
 Шейх Т. А. 5.З.353
 Шелест М. Є. 5.З.425
 Шелудченко Л. С. 5.О.1120
 Шендрік Л. І. 5.П.1328
 Шендрік Х. М. 5.П.1328
 Шендрік Т. Г. 5.Л.889
 Шепеленко Р. М. 5.И.605,
 5.И.612
 Шепетов Ю. О. 5.О.1207
 Шеремет О. І. 5.З.100
 Шестака А. І. 5.О.1096,
 5.О.1227
 Шестеренко Є. А. 5.Л.780
 Шестеренко Ю. А. 5.Л.780
 Шидловська Н. А. 5.З.77
 Шилло Г. М. 5.К.756
 Шилляєв О. С. 5.Н.993
 Шинманюк П. В. 5.З.149,
 5.З.160, 5.З.179
 Шиндерук С. О. 5.З.82,
 5.З.84-5.З.85
 Шинкаренко В. Г. 5.З.333
 Шнрокий Ю. В. 5.З.382-
 5.З.383
 Шкарівський Г. В. 5.О.1141
 Шкільнюк І. О. 5.О.1149
 Шкурпела О. О. 5.О.1111
 Шлалак В. П. 5.П.1313
 Шлалак Л. С. 5.К.702
 Шляпкіна Ю. В. 5.Л.780
 Шматюк Н. М. 5.З.150,
 5.З.199
 Шмичкова О. Б. 5.Н.1031
 Шовкалюк М. М. 5.З.68,
 5.Н.953, 5.Н.958, 5.Н.960,
 5.Н.1043
 Шоловій Ю. П. 5.Ж.12,
 5.Л.866
 Шологов В. І. 5.Л.871
 Шостакивський І. І. 5.И.580,
 5.И.640, 5.Л.830
 Шпаківська І. М. 5.П.1245
 Шпилька О. О. 5.З.284

- Шрам О. А. 5.3.65, 5.3.166
 Штгх М. М. 5.3.226, 5.3.276
 Шудло Т. С. 5.3.217
 Шулдан Л. 5.Н.1073
 Шулик І. Г. 5.Л.799,
 5.Л.802, 5.Л.805, 5.Л.810,
 5.Л.812-5.Л.814, 5.Л.817-
 5.Л.818
 Шульженко С. В. 5.3.269,
 5.3.518
 Шуляр І. О. 5.К.772, 5.Л.867
 Шумлін Т. В. 5.И.633
 Шумський Є. В. 5.3.121
 Шуруб Ю. В. 5.3.119
 Шустік Л. П. 5.П.1263
 Шутенко М. А. 5.3.228
 Шутко В. М. 5.3.446
 Шутюк В. В. 5.Л.892
 Шепак А. С. 5.3.355
 Шерба А. А. 5.3.183,
 5.3.202, 5.3.207
 Шербак І. В. 5.3.397
 Шербаков Н. В. 5.3.325
 Шербина Є. В. 5.И.647
 Шербіна О. А. 5.3.296
 Шербіна Ю. В. 5.3.84,
 5.3.85
 Шербовських С. В. 5.Ж.17
 Шокин В. П. 5.И.602
 Шокина О. В. 5.И.602
 Шукіна Л. П. 5.Л.801
 Шукін І. С. 5.3.74
 Юдін О. К. 5.3.422
 Юрчак І. Ю. 5.И.959
 Юрчишин І. І. 5.К.741
 Юрчишин О. 5.Н.968
 Юсик Я. П. 5.3.362
 Юхимчук М. С. 5.3.375
 Юхновський В. Ю. 5.П.1307
 Яворовський П. П. 5.П.1310
 Яворський А. В. 5.Ж.27,
 5.3.72
 Яйцов О. О. 5.И.600
 Яким Р. С. 5.И.575
 Якименко Ю. М. 5.3.434
 Якимець С. М. 5.И.534
 Якімов А. А. 5.Ж.10
 Якимчук В. М. 5.Л.900
 Якимчук М. В. 5.Л.900
 Яковенко Є. І. 5.Ж.15
 Яковенко Н. Д. 5.3.513
 Яковець В. П. 5.3.350,
 5.3.403
 Яковів І. І. 5.3.134
 Яковлев В. В. 5.Н.1053
 Якушев Д. І. 5.О.1155
 Ялова А. Н. 5.И.618
 Ямненко Ю. С. 5.3.169
 Яндудський О. С. 5.3.186
 Янковська О. М. 5.3.181,
 5.3.184
 Янчевський О. З. 5.Л.780
 Янчинський А. В. 5.Н.955
 Янчук М. Б. 5.О.1088
 Японцева Ю. С. 5.Л.780
 Ярема І. О. 5.Л.844
 Яремак І. І. 5.И.579
 Яремак Р. О. 5.И.579
 Яремов П. С. 5.Л.780
 Яримбаш Д. С. 5.3.155
 Ярова Н. В. 5.Л.780
 Яровній А. А. 5.3.468
 Ярош Т. П. 5.К.733
 Ятчук А. В. 5.3.522
 Яцейко А. Я. 5.3.177
 Яценко В. В. 5.П.1303
 Яценко О. І. 5.Н.1040
 Яцшин М. М. 5.И.629
 Яцок Р. П. 5.3.109, 5.3.122,
 5.3.124
 Яшанов І. М. 5.3.296
 Яшин Р. В. 5.И.635
 Ященко Л. М. 5.Л.780
 Abadi C. S. 5.Л.834
 Abbas Th. 5.3.508
 Abdrashev R. M. 5.И.592
 Aben Kh. Kh. 5.К.708
 Abramchuk F. I. 5.3.235
 Adamski M. 5.Н.1050
 Adhitya M. 5.О.1136,
 5.О.1138
 Adi R. K. 5.3.224
 Aditiyawardman T. 5.К.769
 Ahmadov N. 5.Н.975
 Aiman A. M. Alsenwi 5.3.250
 Akbar F. 5.3.93
 Akhmetov B. 5.3.454
 Akkouchi K. 5.3.116
 Aksyonova I. 5.3.251
 Alekseienco O. 5.О.1192
 Alexeiev O. 5.О.1186
 Aliiev E. 5.П.1268
 Aliiev I. 5.К.738
 Ambrozhevich M. 5.О.1199
 Ameen A. Alshaba 5.3.250
 Andreev A. 5.К.696, 5.К.707
 Andreiev O. 5.К.668
 Andreiev O. 5.Ж.35
 Andriushchenko K. 5.Л.895
 Andronov V. 5.Н.1085
 Andrzej D. 5.Ж.34
 Antonenko Ye. 5.П.1323
 Antonyuk V. 5.Л.828
 Antoshchenkov R. 5.О.1128
 Antoshchenkov V. 5.О.1128
 Apriana A. 5.Л.834
 Aristarkhov O. 5.3.314
 Arsawan W. E. 5.О.1123
 Artemenko A. 5.3.314
 Artym I. V. 5.И.631
 As'ad Soniefi A. 5.Ж.6
 Ashchepkova N. 5.3.386
 Askarbekov E. 5.Л.893
 Avifah I. N. 5.К.667
 Avramchuk K. 5.Л.828
 Avramchuk S. 5.Л.828
 Avramenko A. M. 5.3.162,
 5.3.235
 Awan K. S. 5.3.271
 Babeichuk D. 5.О.1186
 Babyeh A. 5.М.950
 Baiysbayeva M. 5.Л.909
 Bakhmagambetova G. B.
 5.К.708
 Bakhor Z. 5.3.196
 Balabak A. V. 5.Л.899
 Balanyuk V. 5.Н.1087
 Balesnyi S. 5.П.1253
 Baranovskiy M. M. 5.Л.930
 Barchanova Y. 5.Ж.7
 Baskoro A. S. 5.К.757
 Basok B. 5.Н.965
 Basova Y. 5.Л.914
 Batouche T. 5.И.625
 Bатыrbayeva N. 5.Л.909
 Bayazitova M. 5.Л.893
 Baygazieva G. 5.Л.893
 Bayjanov S. 5.П.1270
 Beglov K. 5.3.258
 Bekhter L. 5.И.545
 Belay L. 5.3.509
 Belikov A. S. 5.3.279
 Belinska A. 5.Л.879
 Belinska K. 5.Л.922
 Ben A. 5.О.1164
 Benalla H. 5.3.267
 Benselhoub A. 5.И.625
 Berehoviya I. 5.О.1221
 Beres M. 5.3.370
 Berkman L. 5.3.358
 Berna E. 5.К.769
 Besh A. 5.К.721
 Bezbakh I. 5.Л.923
 Bezliudnyi O. 5.Ж.53
 Bezsonov Ye. 5.Н.1057
 Bezuhla Yu. 5.Н.1085
 Bialobrzheskiy O. 5.О.1110
 Bida I. O. 5.Л.898
 Bidenko I. 5.Н.980
 Bidos V. 5.О.1122
 Bidyuk P. I. 5.3.473
 Bieliatynskiy A. 5.О.1175
 Bikys Yu. 5.Н.970
 Bilan N. V. 5.Л.827
 Bilenko N. 5.И.1023
 Biletskiy Yu. 5.3.369
 Bileush A. 5.О.1175
 Bilianska O. 5.О.1147
 Bilko T. 5.К.696, 5.П.1242
 Bilonozhko V. Yu. 5.К.698
 Biloshkurska N. 5.Ж.53
 Biloshkurskiy M. 5.Ж.53
 Bilozir V. 5.Н.980
 Bilyi O. P. 5.К.732
 Biryukov I. 5.Н.1085
 Bitileuova Z. 5.О.1098
 Blikharskiy Y. 5.Н.991
 Blintsov V. 5.О.1163
 Bobel I. 5.Л.922
 Bobetskiy Y. 5.Н.996
 Bobrov M. M. 5.К.770
 Bochkarev S. 5.Л.879
 Bodnar B. 5.О.1114
 Bodnyanskiy Ye. V. 5.3.298
 Bogach V. 5.Ж.19
 Boichura M. V. 5.3.520
 Boikov I. 5.О.1216
 Boldyrev D. 5.К.677
 Bolshakova V. 5.Л.926
 Bomba A. Ya. 5.3.520
 Bondar N. V. 5.Л.791
 Bondarenko I. 5.3.456
 Bondarenko O. 5.И.545,
 5.М.940
 Bondarenko V. 5.Л.920
 Bondarenko V. I. 5.И.571
 Borets I. 5.О.1101
 Borisenko K. 5.3.314
 Borisenko S. A. 5.Ж.49
 Borisenko T. 5.О.1139
 Borisenko V. 5.3.278
 Borsheh O. Ye. 5.Л.795
 Borychenko O. 5.3.73
 Borysenko K. 5.3.215, 5.3.251
 Borziak O. 5.Л.823
 Bosak A. 5.3.272
 Bosak M. 5.Н.1024
 Botvinovska S. 5.К.750
 Boudiaf M. 5.И.649
 Bourourou M. 5.И.625
 Bouzenzana A. 5.И.625
 Boyko S. V. 5.К.747
 Bozma M. 5.К.723
 Bozhko I. 5.Н.965
 Bozhkov A. 5.П.1323
 Bratishko V. V. 5.Л.899
 Breslavskiy V. 5.3.453
 Britchenko I. 5.О.1104
 Brovko D. F. 5.П.1314
 Brovko F. M. 5.П.1314
 Brovko O. F. 5.П.1314
 Brynchuk R. 5.Ж.47
 Bublikov A. V. 5.И.543,
 5.Л.786
 Buchyk S. 5.3.456
 Budarin V. 5.Ж.18
 Budashko V. 5.О.1167-
 5.О.1168
 Budhi M. Suyitno 5.Л.870
 Buiskiykh N. 5.М.939
 Bunko T. V. 5.3.279
 Burdo O. 5.Л.923
 Burmaka V. 5.Н.962
 Buslov P. 5.3.478
 Butenko T. 5.Н.1085
 Calus D. 5.Л.897
 Chaib R. 5.И.649
 Chaplyhin Y. 5.К.707
 Chatrine Jelita 5.Л.870
 Chebanov M. O. 5.И.610
 Chebotarova Ye. 5.3.252
 Chekan O. 5.П.1268
 Cherednyuk V. 5.О.1192
 Cherepanova V. 5.Ж.50
 Cherevko K. O. 5.Ж.57
 Cherevko O. 5.Л.903
 Chernenko I. E. 5.3.521
 Cherniavska S. M. 5.О.1229
 Cherniavskiy A. 5.3.73
 Cherniavskiy V. V. 5.О.1170
 Chernukha A. 5.Л.879
 Chernyavskiy M. V. 5.И.656
 Chernykh I. 5.О.1192
 Chervakov D. 5.Л.876
 Chervakov O. 5.Л.876
 Chivarov O. 5.Л.781
 Chmielewska Ju. 5.Н.971
 Chobotko I. I. 5.И.570
 Choiron M. A. 5.К.687
 Chorna N. A. 5.3.162
 Chuba V. 5.П.1242
 Chudyk I. I. 5.И.573
 Chupryna V. 5.К.748
 Chyrkina M. 5.О.1231
 Craiovska V. 5.Н.1047
 Czerniak M. 5.3.197
 Dadonova A. 5.3.483
 Dakhno N. B. 5.О.1191
 Daki I. 5.О.1192
 Danilin O. 5.3.274
 Danko Ya. P. 5.Л.898
 Darak L. 5.3.371
 Daribayeva G. 5.Л.909
 Darmo S. 5.К.673
 Dasic P. 5.О.1217
 Datsiia O. 5.Л.895
 Dedilova T. 5.Н.992
 Deineka K. 5.Л.788
 Dema R. 5.К.677
 Demchenko N. V. 5.Л.857
 Demchenko Y. 5.3.472
 Demchyna B. 5.Н.1002
 Demchyskova O. 5.К.768
 Demishonkova S. 5.Ж.61
 Demkiv L. I. 5.О.1137
 Demyanenko A. 5.3.494
 Denysova A. 5.3.215, 5.3.273
 Derevianko D. 5.3.274
 Derevyanko D. 5.П.1242
 Derevyanko O. 5.О.1184
 Deyneko N. 5.3.347
 Diachenko Yu. G. 5.3.526
 Didukhskiy V. 5.Ж.8
 Didukh N. 5.Л.920
 Dieriabina I. 5.О.1198
 Dikhanbayeva F. 5.Л.909
 Diundik S. 5.О.1128
 Dmytrenko R. 5.Л.895
 Dmytriieva O. 5.К.779
 Dmytruk V. A. 5.М.941
 Dolia B. A. 5.И.606
 Dolzhikov I. S. 5.И.542
 Domanova O. 5.Л.926
 Doniec F. 5.О.1193
 Dontsova T. 5.Н.1028
 Dovbush O. 5.3.225,
 5.Н.966, 5.Н.1048-5.Н.1052
 Dovhan V. V. 5.3.145
 Droban O. 5.О.1206
 Drozdov O. M. 5.Ж.57
 Dubin R. 5.П.1268
 Dubovoy O. M. 5.К.770
 Dubovyk O. I. 5.И.591
 Dudnikov A. 5.П.1269
 Dulienko S. H. 5.И.656
 Dunets R. 5.3.318
 Duriagina Z. 5.Л.822
 Durieiev V. 5.О.1184
 Durmanov A. 5.П.1270
 Dushyn V. 5.Л.808
 Dzundza B. 5.3.318
 Dzyuba A. 5.К.696
 Dzyubyk A. 5.К.722
 Dzyubyk L. 5.К.722
 Ekayuliana A. 5.Л.834
 Emelianov V. 5.К.677
 Erlanda Augupta Pane 5.Л.870
 Eryi Hu 5.3.250
 Fabirovskyy S. Ye. 5.3.359
 Fadi Alfaqs 5.Л.790, 5.К.749
 Fahmi H. 5.3.256
 Falendysh N. 5.Л.922
 Fatieieva Y. 5.Л.923
 Febriana E. 5.К.667
 Fecko B. 5.3.371
 Fedin I. S. 5.3.147
 Fedoran Yu. 5.Л.828
 Fedorenko I. 5.Ж.50
 Fedorenko M. I. 5.К.779
 Fedorenko M. M. 5.К.779
 Fedorenko O. 5.О.1097,
 5.О.1108
 Fedoryshyn D. D. 5.И.631
 Fedoryshyn D. S. 5.И.631
 Fedoryshyn S. D. 5.И.631
 Fedotov S. O. 5.Л.851
 Fedynets V. 5.Ж.30, 5.3.214
 Femiak Ya. M. 5.И.573
 Ferensovych R. 5.3.196
 Fesenko G. 5.К.707
 Feshanych L. 5.3.372
 Fidrovska N. 5.О.1231
 Filimonikhin G. 5.К.720
 Filipiyhyna L. 5.О.1123
 Firdiyono F. 5.К.667
 Fischer S. 5.О.1109
 Fokin V. 5.3.358
 Fomin O. 5.О.1112-5.О.1113
 Fornalchik Ye. 5.О.1226
 Frasyuniuk T. 5.О.1171
 Fredj M. 5.И.649
 Chorna N. A. 5.3.379
 Fu Y.-P. 5.3.256
 Furdas Y. 5.3.249, 5.Н.964
 Furdas Yu. 5.Н.1047
 Furdyk V. 5.О.1192
 Gaevaya L. 5.Л.920
 Gakal P. 5.3.233
 Galych I. 5.О.1128
 Ganeswara M. F. G. 5.К.757
 Ganzha A. 5.Л.789
 Garkavyi I. 5.Ж.58
 Gavriush T. 5.Л.916
 Gavryliuk A. 5.О.1216
 Gayvas B. I. 5.М.941
 Gembara N. 5.О.1108
 Gendler S. G. 5.И.546
 Gensetskiy M. 5.Н.1003
 Gerasimenko D. 5.К.768
 Gerasin O. S. 5.К.770
 Getun G. 5.К.750
 Gevorkyan E. 5.Л.823
 Ghaeb N. H. 5.Н.979
 Ghazi S. Marahleh 5.К.749
 Gladka G. V. 5.Л.898
 Gladyr A. 5.О.1110
 Glikina I. 5.Л.837
 Gnitko S. 5.О.1143
 Gogol M. 5.Н.995
 Gogolk M. 5.Н.981
 Golod V. A. 5.И.542
 Golovanov A. 5.3.472
 Golovko V. 5.К.701
 Golovko Yu. 5.И.555
 Golub G. 5.П.1242
 Golubkova I. 5.О.1171
 Goolak S. 5.О.1115
 Goralchuk A. 5.Л.926
 Gorbenko O. 5.И.1269
 Gorbenko O. 5.Л.847
 Gordienko I. 5.Л.903
 Gordienko Yu. G. 5.3.290
 Gordiyenko T. 5.Ж.25
 Gorev V. N. 5.3.419
 Gorsich D. J. 5.О.1137
 Goryacheva O. 5.Л.914
 Grabar I. 5.П.1242
 Graf M. 5.О.1183
 Grigorenko N. 5.Л.879
 Gromovoy T. 5.П.1323
 Gruhler G. 5.И.543
 Guba L. 5.Л.914
 Gubinski M. V. 5.К.704
 Gunka V. 5.О.1125
 Gurev Y. 5.К.761-5.К.762
 Gusev A. Yu. 5.3.419
 Gysin A. 5.О.1187
 Gysin V. 5.О.1187
 Guven O. 5.И.657
 Habel M. 5.О.1097
 Haiek Y. 5.3.233
 Hailong Jiang 5.К.778
 Haleeva A. 5.К.720
 Hamdan S. B. 5.3.224
 Hamidi N. 5.3.94
 Harasymyuk O. 5.Н.1087
 Harbuz S. 5.О.1231
 Hatib R. 5.3.94
 Havaluikh O. 5.3.472
 Havrylchenko O. 5.3.387
 Havryliuk O. A. 5.Л.898
 Havrysh H. 5.Ж.55
 Hendri Sukma 5.Л.870
 Herasimov S. 5.3.361
 Herasymchuk O. 5.Л.922
 Heryana G. 5.О.1136,
 5.О.1138
 Hidei V. 5.О.1122
 Hilevych K. 5.3.274
 Hnatushenko V. V. 5.К.751
 Hnypp M. 5.3.233
 Holiver N. O. 5.Л.791
 Holovach I. 5.3.234
 Holubenko A. 5.П.1242
 Holyk A. 5.3.234
 Horbachova O. 5.М.939
 Horbai O. 5.О.1099
 Horbatyi I. V. 5.3.420
 Horbiychuk M. 5.3.372
 Hordiienko D. 5.3.144
 Horielyshev S. 5.3.361
 Hornikovska I. 5.О.1124
 Hotsulia A. S. 5.Л.851-
 5.Л.852
 Hovorukha V. M. 5.Л.898
 Hrabovskiy O. 5.Ж.25
 Hraniak V. 5.3.102
 Hruban V. 5.К.720
 Hrudkina N. 5.К.738
 Hrydnieva T. 5.К.768
 Hryhoriev O. Ye. 5.И.591
 Hrytsun O. 5.О.1226
 Hudz S. O. 5.П.1297
 Hudzii I. 5.3.234
 Hulak Y. 5.О.1206
 Hunyak O. 5.О.1122
 Husheh A. V. 5.И.606
 Hussein H. K. 5.О.1233
 Hussein O. 5.Н.979
 Hvozdetzkiy O. 5.Н.1024
 Iefimenko A. 5.Л.823
 Ihnatenko M. 5.Н.992
 Iklavskaya K. 5.3.494
 Iliy C. D. 5.Н.976
 Iliy V. 5.Н.976, 5.Н.981
 Iliy Y. 5.Н.981
 Ilnitskiy L. Ya. 5.3.357
 Imammuddin A. M. 5.Ж.6
 Indra A. 5.3.256
 Indutnyi V. 5.К.668
 Inzhyants S. 5.Л.926
 Irawan 5.Ж.36
 Irawan Y. S. 5.К.687
 Isametova M. 5.О.1232
 Ishchenko K. 5.П.1268
 Iskakova G. 5.Л.909
 Ismail 5.Л.870
 Ismailova N. 5.Ж.19
 Iuriev I. 5.3.429
 Ivakhnenko T. 5.3.472
 Ivanyeko I. 5.Н.995
 Ivankova O. 5.П.1269
 Ivanov Ie. 5.П.1323
 Ivashchenko V. 5.К.701
 Ivchenko V. 5.Л.781
 Ivchenko Y. 5.Ж.51
 Ivchenko Ye. 5.Ж.51
 Izembayeva A. 5.Л.909
 Izet Ibrahimy 5.Ж.56
 Jafarov E. 5.Н.1081

- Jamil Haddad 5.1.790
 Jasim J. M. J. 5.3.335
 Jassinbekov O. 5.0.1232
 Jayanthi N. 5.3.293
 Kaban A. P. S. 5.K.769
 Kachanov P. 5.1.924
 Kachmar I. 5.H.1029
 Kachur O. 5.0.1230
 Kadet N. 5.0.1185, 5.0.1190
 Kahanov V. 5.0.1124
 Kairbayeva A. 5.1.894
 Kakhovych Y. 5.1.895
 Kalchenko V. V. 5.K.747
 Kaldan G. 5.0.1232
 Kalinin P. 5.0.1216
 Kalyna V. 5.1.879
 Kamyshevtsev G. 5.3.347
 Kanashchuk T. 5.H.971
 Kapalo P. 5.H.1050
 Kapitula V. 5.H.1029
 Kapustianskyi A. 5.3.242
 Karabegovic I. 5.0.1217
 Karabuta O. 5.3.390
 Karasik O. 5.1.808
 Kardash V. A. 5.1.610
 Karimov H. 5.H.1081
 Karlov A. 5.3.361
 Karpechenko A. A. 5.K.770
 Karpenko L. 5.1.916
 Karpenko N. 5.3.135
 Karpets K. 5.H.1085
 Kartikasari R. 5.3.256, 5.K.676
 Kasabova K. 5.1.915
 Kasatkina D. 5.3.454
 Kasha L. 5.3.234, 5.3.369
 Kasianov V. A. 5.0.1103
 Kasynets M. 5.3.225, 5.1.544, 5.H.966, 5.H.1048, 5.H.1051-5.H.1052
 Kattrich V. 5.1.1323
 Kazhymurat A. 5.1.896
 Kazmirchuk S. 5.3.453
 Kekibaeva A. 5.1.893
 Kelemesh A. 5.1.1269
 Khafizova Z. 5.1.1270
 Khan S. A. 5.3.271
 Kharchenko V. 5.0.1186, 5.0.1189
 Kharun V. R. 5.1.836
 Khmelovskiy V. 5.K.707
 Kholodiuk O. 5.K.707
 Khoma V. 5.3.472
 Khomenko A. V. 5.3.239
 Khomenko O. Ye. 5.1.559
 Khomyshyn V. 5.H.962
 Khrulev A. 5.0.1102
 Khudher I. M. 5.3.467
 Khudiakov I. 5.3.233
 Khudov H. 5.3.314, 5.0.1206
 Khudov R. 5.0.1206
 Kim G. 5.3.494
 Kimstach T. V. 5.K.732
 Kirakevych I. 5.H.977
 Kirchu F. 5.3.238
 Kirichenko A. L. 5.Ж.49
 Kiriienko T. 5.K.721
 Kiriya R. 5.K.701
 Kis O. 5.0.1128
 Kiselychynk O. 5.3.127
 Kishianus I. 5.0.1139
 Kislov O. 5.0.1199
 Kiswanto G. 5.K.757
 Kleiman L. A. 5.3.379
 Klius Y. 5.Ж.51
 Klos S. R. 5.0.1137
 Klymchuk O. 5.3.215, 5.3.251
 Klymenko D. 5.H.555
 Klymova I. N. 5.3.298
 Klytta M. 5.3.146
 Knysh B. 5.3.498
 Kochanov E. 5.H.1085
 Kokoshko R. 5.3.280
 Koliadenko S. 5.Ж.55
 Kolohoida A. V. 5.K.747
 Kolomitsev O. 5.3.361
 Kolosov D. L. 5.1.543
 Koltun V. 5.Ж.58
 Kolysko M. 5.Ж.23
 Kolysko O. 5.Ж.23
 Komar S. 5.0.1184
 Kondrat O. 5.1.651
 Kondratenko Y. 5.3.314
 Kondratiev A. 5.Ж.35, 5.Ж.42
 Kononenko M. M. 5.1.559
 Kononenko Y. 5.H.992
 Kononova O. Yu. 5.0.1157
 Konontsev S. 5.1.878
 Konovalov S. 5.1.839
 Korbut I. 5.K.750
 Korchenko A. 5.3.453
 Korendiy V. 5.3.387, 5.K.761, 5.0.1230
 Koriashkina L. S. 5.K.751
 Kornienko I. M. 5.1.930
 Korniienko V. I. 5.3.419
 Korobchynskiy M. 5.3.309
 Korogod G. 5.Ж.23
 Korohodskiy V. 5.3.233
 Korolkov R. Yu. 5.3.452
 Korostylov L. 5.0.1162
 Korotyehev I. Ye. 5.3.146
 Korsun R. 5.3.292
 Koshel G. 5.M.949
 Koshel S. 5.M.949
 Koshelenko Ye. V. 5.3.163
 Koshevoy N. D. 5.Ж.49
 Kostetska K. 5.1.922
 Kostin D. 5.0.1121
 Kostrzewa K. 5.0.1194
 Kostyk I. 5.3.216
 Kot A. 5.3.291
 Kotenko A. L. 5.3.162
 Kotenko S. 5.Ж.8
 Kotok V. 5.Ж.24, 5.Ж.33, 5.1.796, 5.1.824
 Kotov I. A. 5.K.697
 Kots S. Ya. 5.1.1288
 Kotsiy Y. 5.H.995
 Kotsur I. M. 5.1.606
 Koval L. 5.H.963
 Koval M. 5.0.1123
 Koval V. 5.0.1123
 Kovalchuk V. 5.3.251, 5.0.1097, 5.0.1108
 Kovalenko I. L. 5.1.559
 Kovalenko M. 5.3.103
 Kovalenko R. 5.0.1216
 Kovalenko V. 5.Ж.24, 5.Ж.33, 5.1.796, 5.1.824
 Kovalevska I. A. 5.1.571
 Kovalevska I. V. 5.1.857
 Kovalov I. 5.3.361
 Kovban S. 5.K.778
 Kovbasa S. 5.3.127
 Kovbasenko S. 5.3.232
 Kovbasiuk T. 5.1.822
 Kovrov O. S. 5.1.827
 Kovshar N. 5.K.779
 Kozak K. 5.3.249, 5.H.962, 5.H.964, 5.H.1052
 Kozak O. S. 5.1.904
 Kozheshkurt V. 5.1.1323
 Kozlenko M. 5.0.1222
 Kozlov I. 5.3.251
 Kozlovsky E. O. 5.3.521
 Kozlovskiy V. 5.3.483
 Kozyreva T. 5.1.808
 Kradozhon S. O. 5.1.791
 Krainiukov O. 5.H.1085
 Krainyk L. 5.0.1099
 Kramarenko K. 5.Ж.58
 Krasnovyd D. 5.K.709
 Kravchenko A. 5.H.1087
 Kravchenko O. 5.Ж.43
 Kravchenko V. 5.3.236
 Kravchenko Y. V. 5.0.1191
 Kravchuk A. 5.1.828
 Kravets I. 5.0.1108
 Kravets S. 5.1.1253
 Kravets T. 5.3.242
 Kril B. 5.3.280
 Kril O. 5.3.280
 Krisdiyanto 5.3.224
 Kropyvnytska T. 5.H.996
 Kruglyj D. 5.0.1164
 Krylova K. D. 5.1.1293
 Kryshal H. 5.0.1123
 Krysinnska D. 5.H.1057
 Kryvomaz T. 5.H.971
 Kryvoshei B. 5.0.1216
 Kryvulkin I. 5.3.347
 Kuandykova A. N. 5.1.592
 Kuantay A. S. 5.1.592
 Kucheruk Z. 5.1.915
 Kuchuk M. V. 5.1.1300
 Kudryavtsev S. 5.1.837
 Kulakovskiy L. 5.3.272
 Kulik T. 5.Ж.61
 Kulikov V. 5.3.489
 Kulikova V. 5.3.489
 Kulish S. M. 5.1.852
 Kulmagambetova Z. 5.1.835
 Kulsharipova Z. 5.3.489
 Kulyk M. 5.3.238
 Kulyk V. 5.1.822
 Kulyk Y. 5.3.498
 Kunitsia E. 5.1.879
 Kuntara H. 5.3.256
 Kuprii V. 5.3.314
 Kurchenko O. 5.3.453
 Kushpir V. 5.1.822
 Kutashev I. 5.1.895
 Kutova O. V. 5.1.857
 Kutsak S. V. 5.3.452
 Kuvaieva T. V. 5.Ж.52
 Kuzya A. 5.K.758
 Kuzio I. 5.K.761
 Kuzma K. 5.3.278
 Kuzmenko A. P. 5.3.235
 Kuzmich M. 5.K.778
 Kuzmich V. A. 5.3.290
 Kuznetsov M. 5.3.243
 Kuznetsova O. 5.3.361
 Kuznyetsov O. 5.3.106
 Kvasnikov V. 5.0.1183
 Kvasova L. 5.K.701
 Kyrchata I. 5.1.781
 Kyrychenko O. 5.H.1086
 Kyrychenko O. V. 5.1.1288
 Labay V. 5.H.1049
 Laggoun Z. E. Z. 5.3.267
 Lahun I. 5.0.1147
 Lakhno V. 5.3.454
 Lanets O. 5.0.1230
 Lanetskii B. 5.3.314
 Laptiev O. 5.3.453
 Latypov O. 5.K.677
 Lavruk O. 5.1.895
 Lavrut O. 5.0.1206
 Lazoriv N. 5.3.372
 Lebedev B. 5.Ж.19
 Lebedev V. 5.K.758
 Lebiad R. 5.3.116
 Leshominova S. 5.3.309
 Lemeshchuk O. 5.3.390
 Leonenko S. 5.1.837
 Leoshchenko S. D. 5.3.308
 Leschenko O. A. 5.0.1191
 Letherwood M. D. 5.0.1137
 Levchenko I. 5.0.1104
 Levchenko Y. 5.1.876
 Levin L. Yu. 5.1.546
 Levykin I. 5.3.429
 Limanska N. V. 5.1.1293
 Lisovin S. 5.0.1121
 Litsman Y. 5.1.781
 Litynska M. 5.H.1028
 Loginova N. 5.3.455
 Lomaha V. 5.M.940
 Lopakov O. 5.Ж.7
 Lorenc J. 5.3.197
 Lovska A. 5.0.1112-5.0.1113
 Lowczowski K. 5.3.197
 Lozhechnikova N. 5.3.215
 Lozhnikov O. V. 5.1.610
 Lozynskiy V. 5.3.387
 Lozynskiy V. H. 5.1.592
 Lozynskyy A. O. 5.3.369
 Lozynskyy A. O. 5.0.1137
 Lozynskyy O. 5.3.369
 Lukashuk O. 5.3.361
 Lukianchuk V. 5.3.314
 Lukianenko I. 5.K.696
 Lukjanov I. 5.0.1128
 Lutai L. 5.K.779
 Lutska N. M. 5.3.374
 Lvov M. S. 5.3.521
 Lych I. V. 5.1.931
 Lyamar O. O. 5.K.770
 Lypskiy T. 5.M.950
 Lys S. 5.3.257
 Lysenko A. N. 5.1.571
 Lysenko N. 5.0.1127
 Lysenko O. 5.K.720
 Lysenko O. H. 5.3.163
 Lysenko S. 5.3.309
 Lysiak V. 5.3.208
 Lysytsia O. 5.3.233
 Lysyuk A. 5.3.258
 Lytviak O. 5.0.1184
 Lytvyn V. V. 5.0.1137
 Lytvynska S. 5.3.309
 Lyubymova N. 5.1.920
 Mahmood T. 5.3.271
 Makarchuk O. 5.1.897
 Makarova T. 5.3.233
 Makhatova V. 5.1.835
 Maksam A. 5.K.667, 5.K.769
 Maksymova N. 5.1.934
 Maksymuk O. V. 5.3.417
 Maluyukov V. 5.3.454
 Mamenko P. 5.0.1164
 Mamuzich I. 5.K.732
 Manakov S. 5.Ж.19
 Mandych T. 5.3.390
 Mannino S. 5.1.896
 Mansour F. A. 5.1.657
 Manukhina M. 5.Ж.51
 Manuylenko R. I. 5.3.473
 Margal I. 5.H.977
 Markov O. 5.K.738
 Markul R. 5.0.1097
 Martynyak-Andrushko M. 5.3.243
 Maryliv O. 5.3.309
 Mashkov O. A. 5.0.1191
 Matayev A. K. 5.1.592
 Matiko F. 5.3.216
 Matiyehyk M. 5.0.1189
 Matkivskiy S. 5.1.651
 Matlai I. 5.H.1056
 Matsiyevska O. 5.H.1029, 5.H.1036
 Matsuk Z. N. 5.3.279
 Matukhno V. 5.K.707
 Matushkin D. 5.3.272
 Matyushenko M. 5.3.347
 Mayangsari W. 5.K.667
 Mazher A. N. 5.3.466
 Mazurchuk S. 5.M.939
 Mazurenko I. 5.1.923
 Medvedkov Ye. 5.1.894
 Medvedskiy O. 5.1.1242
 Mehmood T. 5.3.93
 Melnik M. 5.Ж.51
 Melnychuk O. 5.1.839
 Melnyk I. 5.H.980
 Melnyk O. 5.M.940
 Melnyk V. 5.H.1086
 Merchichi A. 5.1.657
 Merezko N. 5.K.668
 Mezitis M. 5.K.720
 Milov O. 5.3.361
 Minitka N. 5.K.709
 Mimitsky A. 5.K.709
 Mirkurbanova R. 5.1.1270
 Mirosnhychenko Ye. 5.3.242
 Mishchenko D. 5.1.895
 Mishchuk D. O. 5.1.787
 Mishchuk I. 5.1.545
 Mishchuk Ye. O. 5.1.787
 Miskiv V.-M. V. 5.3.359, 5.0.1188
 Mohutova V. 5.1.1268
 Moiseienko O. V. 5.1.656
 Moiseienko V. 5.0.1164
 Mokrousova O. 5.M.950
 Molnar J. 5.0.1142
 Monastyrivova T. M. 5.1.656
 Morkun V. 5.Ж.43
 Morkun V. S. 5.K.697
 Moroz I. P. 5.3.520
 Moroz V. 5.3.369
 Moskalenko V. 5.1.781
 Motrichuk R. 5.H.1086
 Mozhaiev M. 5.3.478
 Mukatayev N. 5.1.835
 Muntian L. 5.H.1057
 Mur O. 5.3.252
 Muradian L. 5.0.1100
 Murasov R. K. 5.0.1191
 Muratov V. V. 5.Ж.49
 Musii R. S. 5.3.315
 Musienko Y. 5.1.1268
 Musin A. 5.1.592
 Mussaliyeva R. 5.0.1098
 Mustafa F. F. 5.H.979
 Mustafa M. O. 5.3.107
 Mustafayeva E. 5.H.1081
 Muszynski T. 5.0.1193-5.0.1194
 Muzichuk V. 5.0.1216
 Muzychak A. 5.3.117
 Mychuda L. 5.Ж.29
 Mykhachuk I. I. 5.3.357
 Mykhalkiv S. 5.3.144
 Mykhaylov V. 5.1.903
 Mykus S. 5.0.1192
 Myroniuk K. 5.H.1003, 5.H.1048
 Myroshnyk O. 5.3.347
 Mysak S. 5.3.243
 Nabochenko O. 5.0.1108
 Nahrybelnyi Ya. A. 5.0.1170
 Naida M. V. 5.3.239
 Nakhodov V. 5.3.73
 Nakonechnyy A. Y. 5.3.315
 Nalisko M. M. 5.1.827
 Narivs'kiy O. E. 5.3.308
 Naumenko A. 5.H.992
 Naumenko Yu. 5.1.788
 Naumov V. 5.0.1098
 Nazar I. 5.K.722
 Nazarbaev O. 5.1.1270
 Nazarenko H. 5.3.264
 Nazarenko I. I. 5.1.787
 Nazarenko S. 5.0.1216
 Nazaruddin O. 5.1.136, 5.0.1138
 Nazymbekova A. 5.1.894
 Nebti K. 5.3.267
 Nerbailo O. 5.H.965
 Nedelkin A. 5.K.677
 Nerubatskiy V. 5.3.135, 5.3.144
 Nesterenko V. 5.0.1231
 Niemtsev E. M. 5.K.704
 Nikitina G. 5.0.1221
 Nikolaenko T. 5.K.750
 Nikolaienko K. 5.1.655
 Nikolaienko P. 5.1.655
 Nikolayev O. D. 5.1.572
 Nikonenko Ye. 5.3.127
 Nikulin A. N. 5.1.542
 Nikulinshin V. 5.3.273
 Nizhaiev K. 5.K.695
 Nizov P. 5.0.1164
 Nosov P. S. 5.0.1170
 Nosova H. V. 5.0.1170
 Novotarskiy M. A. 5.3.290
 Nufus T. H. 5.1.834
 Nurimbetov T. 5.1.1270
 Nurten Deva 5.Ж.56
 Obodovych O. 5.1.878
 Ochkasov O. 5.0.1114
 Ogar V. 5.3.252
 Okhmat O. 5.M.950
 Okhrimenko O. 5.K.709
 Okhvir D. 5.H.1055
 Oleksandr S. 5.1.1242
 Oliynyk A. O. 5.3.308
 Oliynyk M. 5.3.208, 5.1.655
 Oliynyk N. 5.Ж.19
 Oliynyk S. 5.1.915
 Oliynyk T. 5.1.655
 Oliynyk Yu. I. 5.3.428
 Olijnichenko L. 5.K.720
 Olishchukyi I. H. 5.3.163
 Omiyanychenko V. 5.Ж.53
 Onishchenko V. 5.1.926
 Onofriukh V. 5.Ж.61
 Onyshchenko A. 5.0.1097, 5.0.1108
 Orazbayev B. 5.1.835
 Orazbayeva K. 5.1.835
 Orel V. 5.H.1038
 Ornatyskiy D. 5.0.1183
 Ornatyskiy D. P. 5.3.145
 Ortina G. 5.1.895
 Ornychak M. I. 5.1.573
 Osadchuk P. 5.1.923
 Osokina N. 5.1.922
 Ospanov Y. 5.1.835
 Ostapov K. 5.1.879
 Ostapov V. 5.Ж.61
 Otyshchenko V. 5.3.237
 Ould-Hamou M. 5.1.657
 Ovsiannikova T. 5.1.879
 Pak A. O. 5.1.926
 Pak A. V. 5.1.926
 Paliy A. V. 5.H.992, 5.1.1268
 Paliy A. 5.H.992
 Panasenka A. 5.H.1055
 Panchenko V. 5.0.1113
 Panchenko V. 5.3.361
 Panteyev R. L. 5.3.473
 Papaika Yu. A. 5.3.163, 5.1.786
 Parkhomenko I. 5.0.1171
 Parnenko V. 5.K.750
 Parneta B. 5.0.1097
 Parneta M. 5.0.1097
 Partuta V. 5.H.980
 Pashchuk Yu. M. 5.3.359, 5.0.1188
 Pashkevich V. 5.H.1047
 Pashkovskiy V. V. 5.0.1188
 Patrylak L. 5.1.839
 Pavlenko M. 5.1.1242
 Pavlenko S. 5.0.1216
 Pavliukh 5.0.1174
 Pavliukh L. 5.H.1034, 5.H.1080
 Pavlychuk T. 5.1.828
 Pavlyuk M. 5.3.318
 Pavlyuk R. 5.1.934
 Pechevysty R. 5.0.1186
 Peleshko I. 5.H.995
 Pentsak A. 5.0.1108
 Perekrest A. 5.3.252
 Peresada S. 5.3.127
 Perevozova I. 5.Ж.55
 Perkun I. V. 5.1.865
 Pershakov V. 5.0.1175
 Pertko O. 5.1.839
 Pervais N. 5.M.950
 Petik I. 5.1.879
 Petik T. 5.3.258
 Petrenko O. 5.0.1108
 Petrichenko A. 5.3.429
 Petrik Y. 5.0.1139
 Petrov A. 5.H.992
 Petrov L. 5.0.1139, 5.0.1144
 Petrov S. 5.0.1192
 Petrova Zh. 5.1.919, 5.1.925
 Petryk Yu. 5.0.1144
 Petryshchev A. 5.K.696, 5.K.707

- Petukhova O. 5.JI.879
 Phylipova L. 5.JI.923
 Piadyshyev V. H. 5.Ж.57
 Pihnastyi O. M. 5.O.1229
 Pikul M. 5.3.237
 Pilov P. I. 5.JI.786
 Pilova K. P. 5.Ж.52
 Pirkovich K. 5.K.668
 Pitsyshyn B. 5.H.1024,
 5.H.1038
 Pivovarov K. 5.JI.895
 Piznak B. 5.3.249
 Plachinda O. 5.3.455
 Plakhtii O. 5.3.135, 5.3.144
 Pleshakov E. 5.JI.822
 Plodystyy B. O. 5.3.322
 Plugin A. 5.JI.823
 Pluhin O. 5.JI.823
 Plyska L. 5.3.454
 Plyuta L. 5.II.1268
 Podhornyykh N. 5.O.1198
 Podpriatov H. 5.JI.922
 Podrez O. 5.Ж.50
 Pogarskaya V. 5.JI.934
 Pogarskiy A. 5.JI.934
 Pogrebnyak A. V. 5.JI.865
 Pogrebnyak V. G. 5.JI.865
 Pokataiev Y. 5.Ж.58
 Pokrovskiy K. 5.3.117
 Poliakov A. 5.K.696
 Polivyanchuk A. 5.3.233
 Polonchuk L. Yu. 5.JI.930
 Polus M. E. 5.3.508
 Popadiuk I. 5.3.265, 5.H.1056
 Poplavskiy O. 5.3.318
 Popov S. 5.O.1143
 Popovych I. 5.O.1164
 Popovych I. S. 5.O.1170
 Popovych V. 5.O.1099
 Porokhnia I. 5.O.1206
 Pospelov B. 5.H.1085
 Potapenko O. 5.O.1100
 Pour D. R. 5.JI.923
 Povazhnyi V. 5.JI.839
 Prasetya S. 5.O.1136,
 5.O.1138
 Prasetya A. B. 5.K.667
 Prayitno P. 5.H.1035
 Priyotomo G. 5.K.769
 Progonov D. O. 5.3.457
 Prokop Y. 5.3.455
 Prokopchuk Y. 5.O.1164
 Prokopenko O. 5.Ж.53,
 5.3.472
 Prokopovych I. 5.Ж.7,
 5.O.1165
 Prudys I. N. 5.3.359
 Pruskiy A. 5.3.347
 Pryadko N. S. 5.JI.786
 Pukhtaievych P. P. 5.II.1288
 Purhina S. 5.Ж.42
 Purnomo M. J. 5.3.256
 Pusik L. 5.JI.920, 5.JI.922
 Pusik V. 5.JI.920
 Puzio L. 5.O.1193
 Pylypenko O. 5.O.1175
 Pyryk R. 5.O.1125
 Ragulin V. 5.II.1253
 Rahmani L. 5.3.116
 Raiko D. 5.Ж.50
 Ramazan B. 5.O.1098
 Raskin L. 5.3.292
 Ratushnyak G. 5.H.970
 Ratushnyak O. 5.H.970
 Ravluyk V. 5.3.144
 Rebenko V. 5.K.696
 Rebman M. 5.H.964
 Rebot D. 5.Ж.47
 Refat Mohammed Abdullah
 Eshaq 5.3.250
 Rehush V. 5.H.1056
 Reidemeister A. 5.O.1100
 Repiakh S. I. 5.K.732
 Reytskiy M. 5.3.103
 Riabik P. 5.K.768
 Riabov Ie. 5.O.1115
 Riastuti R. 5.K.769
 Ridhova A. 5.K.769
 Ridwan E. 5.JI.834
 Riznychuk A. I. 5.II.573
 Rodin R. 5.K.750
 Rodkin D. 5.3.127
 Rogovyi A. 5.3.233
 Rogulia A. 5.O.1206
 Roman V. 5.3.216
 Romanenko I. 5.3.472
 Royko Yu. 5.O.1226
 Ruban O. A. 5.JI.857
 Ruban V. 5.K.695
 Rubanik I. 5.O.1115
 Rud Yu. S. 5.K.698
 Rudy Soenoko 5.Ж.36
 Rudyk A. 5.K.748
 Rudyk V. 5.K.748
 Ruge G. 5.O.1193
 Rulianah S. 5.H.1035
 Ryapolov P. 5.H.970
 Rybak R. 5.O.1097
 Rybarczyk M. 5.O.1194
 Rybka E. 5.H.1085
 Rymar T. 5.M.941
 Ryndiaiev V. 5.K.707
 Rysbekov K. B. 5.K.708
 Sabat N. 5.H.962
 Sabliy L. 5.JI.878
 Sabry A. H. 5.H.979
 Sachuk Yu. V. 5.3.417
 Sadeli Yu. 5.K.769
 Sadiq K. 5.3.93
 Safarova T. 5.H.1081
 Sahaidak-Nikitiuk R. V.
 5.JI.857
 Sai K. S. 5.H.650
 Saienko A. 5.II.1242
 Sakhno Ye. Yu. 5.K.747
 Salanda I. P. 5.3.417
 Saliev I. A. 5.II.571
 Saliu V. 5.K.778
 Salnyk Yu. P. 5.O.1188
 Samchyuska Ya. B. 5.3.391
 Samoilenko K. 5.JI.919,
 5.JI.925
 Samoiloiv M. 5.H.1085
 Samokhvalova O. 5.JI.915
 Santhakumari R. 5.3.293
 Sanytsky M. 5.H.977
 Saponova S. 5.O.1115
 Saraiev O. 5.O.1102
 Savchenko I. 5.K.738
 Savchenko M. V. 5.II.559
 Savchenko O. 5.II.544,
 5.H.1017
 Savchenko Z. 5.H.1017
 Savchuk O. V. 5.3.374
 Savoiskiy O. 5.JI.921
 Savostin A. 5.3.494
 Selegei A. 5.K.701
 Semenenko O. 5.3.135
 Semenenko Y. 5.3.135
 Semenov R. 5.H.996
 Semerak M. M. 5.M.941
 Serdiuk O. 5.H.545
 Sergeychuk O. 5.H.963
 Shabanova-Kushnarenko L.
 5.3.472
 Shablyu O. V. 5.JI.898
 Shafronko A. Yu. 5.3.298
 Shalomov V. A. 5.3.279
 Shamanskiy S. 5.H.1034
 Shamrai N. 5.Ж.58
 Shao Zh. 5.JI.923
 Shaposhnyk V. 5.O.1100
 Shapoval O. 5.Ж.55
 Shapoval S. 5.H.1003
 Shapoval V. H. 5.II.591
 Shaprov M. 5.JI.894
 Shareef I. R. 5.O.1233
 Shashenko O. 5.II.555
 Shavolkin O. 5.3.335
 Shcherbak Y. 5.3.135
 Shcherban' V. 5.Ж.23
 Shcherban' Y. 5.Ж.23
 Shchutskaya G. 5.Ж.23
 She Xianning 5.K.752
 Shelukha O. 5.O.1183
 Shenbor V. 5.3.387
 Shendryk V. V. 5.Ж.57
 Sheptun S. 5.H.992
 Sheremet K. 5.K.721
 Sheremet O. 5.K.721
 Sherman M. I. 5.3.391
 Shersheniuk O. 5.JI.781
 Shestov L. E. 5.II.606
 Shevchenko A. A. 5.3.162
 Shevchenko M. 5.O.1199
 Shevchenko R. 5.3.347
 Shevchenko S. 5.O.1231
 Shevchenko V. 5.O.1167-
 5.O.1168, 5.II.1253
 Shevchenko Yu. V. 5.O.1103
 Shevchuk D. O. 5.O.1103
 Shevtsova M. 5.Ж.35, 5.Ж.42
 Shirinzade I. 5.H.975
 Shishko L. S. 5.3.521
 Shiits I. 5.O.1125
 Shkiliuk O. P. 5.O.1188
 Shklovskij V. A. 5.3.336
 Shkotova L. V. 5.JI.931
 Shkromada O. 5.JI.781,
 5.II.1268
 Shmatchenko N. 5.JI.915
 Shmelov Yu. 5.O.1198
 Shmelova T. 5.O.1198
 Sholom A. 5.H.1037
 Shostakivskiy I. I. 5.JI.836
 Shtepa V. M. 5.3.374
 Shubina L. 5.JI.926
 Shulga S. M. 5.JI.899
 Shulyar R. 5.H.980
 Shvedchykova I. 5.3.335
 Shvedun V. 5.3.478
 Shvets D. V. 5.II.658
 Shvets Yu. A. 5.II.1293
 Shykunov O. 5.O.1100
 Shyshskiy A. 5.3.472
 Sibruk L. V. 5.3.357
 Sidun I. 5.O.1122, 5.O.1125
 Sieczek A. 5.O.1194
 Sienko O. 5.O.1171
 Sievierinov O. 5.3.453
 Sikelinda M. O. 5.3.391
 Silkov V. 5.O.1190
 Simonenko V. 5.3.232
 Sinarep S. 5.K.673
 Sineglazov V. 5.3.291
 Sineglazov V. M. 5.3.322,
 5.3.428, 5.II.904
 Sira O. 5.3.292
 Siregar R. 5.O.1136, 5.O.1138
 Sirenko V. 5.JI.921
 Skender Muqolli 5.Ж.56
 Skivka L. M. 5.II.1297
 Sknar I. 5.K.768
 Sknar Y. 5.K.768
 Skornyakova A. Yu. 5.3.526
 Skorupa P. 5.O.1193
 Slativskiy M. 5.Ж.53
 Slavko O. 5.O.1142
 Slepuzhnikov E. 5.O.1231
 Slipchuk A. 5.K.758
 Slobodyanyk G. 5.JI.920
 Slonov M. 5.3.309
 Smutko S. 5.Ж.61
 Sobchak A. 5.K.779
 Sobchuk V. V. 5.3.417
 Sobko A. 5.JI.916
 Sobko B. Yu. 5.II.610
 Soedolev V. V. 5.JI.827
 Soedarsono J. W. 5.K.769
 Soedarsono J. W. M. 5.K.667
 Soenak R. 5.K.673
 Soeparman S. 5.Ж.6, 5.3.94
 Sokolova O. 5.O.1101
 Sokov V. 5.O.1162
 Solodky S. 5.O.1125
 Solodyankin O. V. 5.II.591
 Solonenko L. I. 5.K.732
 Soloshenko K. I. 5.JI.931
 Soloviova O. 5.O.1101
 Soshinsky O. 5.3.347
 Sovak K. 5.3.251
 Spasonova L. 5.H.1037
 Spodyniuk N. 5.II.544
 Stadnik M. I. 5.II.543
 Stadnyk A. 5.3.249
 Stanchak S. 5.O.1122
 Stelmach N. 5.Ж.34
 Stepanova L. V. 5.II.542
 Stepchenkov Yu. A. 5.3.526
 Stirenko S. G. 5.3.290
 Stoianov O. 5.K.695
 Strautmanis G. 5.K.720
 Strelets V. 5.3.347
 Strelnikov V. 5.3.358, 5.K.707
 Stupak D. 5.3.472
 Stupnytsky V. 5.K.752
 Subagja R. 5.K.667
 Subardi A. 5.3.256, 5.K.676
 Subbotin S. A. 5.3.308
 Subota I. 5.H.1037
 Suchanovsky M. 5.O.1142
 Sudakov A. K. 5.II.573
 Sudarisman 5.3.224
 Sukholova I. 5.3.225,
 5.II.544, 5.H.966,
 5.H.1048, 5.H.1050-
 5.H.1052
 Sukhomlyn L. 5.3.292
 Sukhova G. 5.JI.920
 Sukhovirskaya L. 5.K.738
 Sulyam A. 5.O.1110
 Sumarsono D. A. 5.O.1136,
 5.O.1138
 Suponyev V. 5.II.1253
 Suprapto W. 5.Ж.6, 5.K.687
 Suprun O. 5.3.135, 5.3.456
 Susanto I. 5.3.256, 5.JI.834
 Susilo S. H. 5.H.1035
 Sutopo S. K.769
 Sutrisno 5.Ж.36
 Sverdikovskaya O. 5.JI.876
 Svidlo K. 5.JI.916
 Sydorenko I. 5.K.778,
 5.O.1165
 Sydorenko V. 5.JI.878
 Syla I. 5.Ж.50
 Symanovych H. A. 5.II.571
 Synehin Y. 5.K.695
 Snyuk O. 5.Ж.61
 Syrokhman I. 5.JI.914
 Syrotina I. 5.H.1080
 Tahan L. 5.K.738
 Tajs-Zielinska K. 5.3.299
 Tarabaka V. 5.H.1028
 Taran I. 5.O.1098
 Tarasenko M. 5.H.962
 Tarasenko O. 5.JI.789
 Tarasov V. 5.JI.837
 Tariq Al-Azab 5.JI.790
 Tashyrev O. B. 5.JI.898
 Tayfun Abut 5.3.373
 Teguh Dwi Widodo 5.Ж.36
 Terebuha I. 5.3.314
 Tereshchenko T. O. 5.3.147
 Tereshkova O. A. 5.JI.827
 Ternova K. V. 5.JI.786
 Tigarev V. 5.Ж.7
 Tiginova O. O. 5.JI.899
 Timoshenko S. M. 5.K.704
 Titenko O. 5.H.1086
 Titlov O. 5.H.1023
 Tiutiunyk L. 5.JI.789
 Tkachenko A. 5.JI.914
 Tkachenko H. 5.JI.922
 Tkachenko M. 5.H.965
 Tkachenko O. 5.3.358
 Tkachenko V. 5.O.1115
 Tkachov V. V. 5.II.543
 Tkachuk S. 5.3.453
 Tlevlessova D. 5.JI.894,
 5.JI.896
 Todorovych O. 5.H.1080
 Toleuov T. 5.JI.835
 Topilnytskyi V. 5.Ж.47
 Trofimenko P. E. 5.3.239
 Trofymenko O. 5.3.455
 Trubenko O. M. 5.II.631
 Trunin K. 5.O.1163
 Trush A. V. 5.O.1191
 Trzcinski P. 5.O.1194
 Tsapko A. 5.M.939-5.M.940
 Tsapko Yu. 5.M.939-5.O.1123
 Tsimoshynska O. 5.O.1123
 Tsizda A. 5.H.1049
 Tsybulya S. D. 5.K.747
 Tsyhanenko H. 5.JI.781
 Tsyhanenko L. 5.JI.781
 Tsykunov P. 5.K.758
 Tymbal B. 5.K.696
 Tugino T. 5.3.256
 Tuleuova R. 5.JI.835
 Tumanov M. V. 5.II.546
 Tungyshbayeva U. 5.JI.896
 Turovskaya L. 5.3.318
 Turovsky O. 5.3.358
 Tymoshchuk O. 5.3.103
 Tynyna S. V. 5.II.570
 Tyshchenko I. 5.H.1086
 Tyurin S. F. 5.3.526
 Uazhanova R. 5.JI.896
 Ulfiana A. 5.JI.834
 Ullah M. F. 5.3.93
 Ulum R. M. 5.K.667
 Umanskiy M. O. 5.JI.899
 Umanov S. 5.II.1270
 Ustenko I. 5.3.278
 Ustenko O. 5.O.1113
 Ustenko S. 5.3.278
 Uzlav K. I. 5.K.732
 Valliavskiy I. 5.K.720
 Vambol O. 5.Ж.42
 Vantsevich V. V. 5.O.1137
 Varchenko I. 5.O.1231
 Varesky Yu. 5.3.172
 Vasetsky Yu. M. 5.3.95
 Vasyliiev Ie. 5.O.1143
 Vasyliivskiy I. 5.Ж.30,
 5.3.214
 Vasylyshyn R. 5.M.940
 Vataman V. 5.3.258
 Vatulia G. 5.O.1113
 Vdovychuk S. 5.H.1024
 Veliev F. 5.M.948, 5.H.1081
 Velychko O. 5.Ж.25
 Venhryn I. 5.H.1003
 Verbovskiy O. 5.3.265
 Verbytskii E. V. 5.3.143
 Vikovych I. 5.O.1099,
 5.O.1226
 Vince T. 5.3.371, 5.3.509
 Vinichenko I. 5.JI.895
 Vinogradov S. 5.O.1216
 Vinokurov R. 5.Ж.7
 Vishnevsky V. 5.JI.925
 Vladov S. 5.O.1198
 Vlasenko L. O. 5.3.374
 Volianska L. 5.3.238,
 5.O.1221
 Volianska L. G. 5.3.237
 Volk M. 5.O.1192
 Volkogon V. 5.JI.828
 Volkov S. 5.Ж.25
 Volkov V. 5.3.125-5.3.126
 Vollis O. 5.O.1125
 Volokh V. 5.K.696
 Voloshyna I. M. 5.JI.931
 Volovych O. 5.O.1121
 Voron Y. 5.3.265, 5.H.1038
 Voronenko S. 5.O.1165
 Voronkov O. 5.3.233
 Voronov A. M. 5.II.656
 Vovk L. 5.H.1036, 5.H.1056
 Vozniuk L. 5.H.1002
 Voznyak O. 5.3.225, 5.II.544,
 5.H.966, 5.H.1048,
 5.H.1050-5.H.1052,
 5.O.1097
 Vrublevskiy I. 5.O.1234
 Vysochin I. 5.H.992
 Vysotska I. 5.O.1101
 Yaroshka V. 5.O.1147
 Waleed J. 5.3.466
 Widhiyanuriawan D. 5.3.94
 Widyianto A. 5.K.757
 Wijaya A. E. 5.3.256, 5.K.676
 Williams M. 5.JI.847
 Wina Libyawati 5.JI.870
 Wiyochin V. 5.3.273
 Xiaolong Zhou 5.3.236
 Yakimets S. 5.O.1110
 Yakovenko A. 5.JI.839
 Yakoviv I. 5.3.483
 Yakovliev V. 5.JI.921
 Yamnenko Yu. S. 5.3.147
 Yamshinskij M. 5.K.696
 Yanushevska O. 5.H.1028
 Yarosh S. 5.O.1206
 Yaroshko O. M. 5.II.1300
 Yaroslav V. 5.H.1049
 Yarovyi S. 5.O.1206
 Yaseen M. T. 5.K.710
 Yashchuk Yu. O. 5.3.299
 Yastremka L. S. 5.JI.898,
 5.JI.930
 Yatseiko A. 5.3.196
 Yefymenko A. 5.II.1253
 Yehorchenkov V. 5.H.963
 Yehorov S. V. 5.3.145
 Yeremchenko S. 5.3.347
 Yerkebulan G. 5.3.489
 Yeromina N. 5.O.1192
 Yurgenko O. 5.JI.924
 Yevseiev S. 5.3.361, 5.3.453
 Yevsina N. 5.JI.924
 Yong Zhang 5.O.1165
 Yudin O. 5.3.456
 Yudy Surya 5.Ж.36
 Yukhnovskiy V. Yu. 5.II.1314
 Yurchenko O. 5.H.992
 Yurchuk N. 5.Ж.55
 Yurchyshyn I. 5.K.758
 Yurieva O. 5.JI.934
 Yurkevych Y. 5.3.225
 Yurkevych Yu. 5.H.966,
 5.H.1051
 Yurko V. 5.JI.789
 Yurzenko A. Yu. 5.3.391,
 5.O.1157
 Yushchenko A. 5.K.707
 Yuskiv V. 5.H.962
 Yuzupov Kh. A. 5.K.708
 Yusyuk Ya. 5.Ж.30, 5.3.214
 Yuzova I. 5.O.1206
 Zadereyko A. 5.3.455
 Zaets V. 5.Ж.8
 Zagirnyak M. 5.3.252
 Zahorulko A. 5.JI.903
 Zaiats O. 5.H.1034
 Zaiets N. A. 5.3.374
 Zaiets Ya. H. 5.O.1188
 Zainuri F. 5.O.1136, 5.O.1138
 Zaitsev N. 5.3.215
 Zaimkhovskaya O. 5.O.1222
 Zaimkhovskiy L. 5.O.1222
 Zamrudny W. 5.H.1035
 Zamytskyi O. V. 5.JI.791
 Zavalov D. 5.M.939
 Zavidovskiy O. 5.3.197
 Zencuch D. 5.3.370
 Zhamalova D. 5.JI.893
 Zhartovskiy S. 5.H.1086
 Zhdaniuk V. 5.O.1121
 Zhdanov O. 5.H.1036
 Zheldak T. A. 5.K.751
 Zhelykh V. 5.3.249, 5.H.964,
 5.H.1003, 5.H.1047
 Zhexenbay N. 5.JI.896
 Zhilenko A. 5.K.677
 Zhuk V. 5.3.265, 5.H.1056
 Zhukova V. 5.JI.878

Zhulay Yu. O. 5.И.572
Zhumangalieva N. 5.З.453
Zhun H. H. 5.Л.795
Zhuravel I. 5.Ж.29

Zhuravel Yu. 5.Ж.29
Ziatdinov Yu. 5.О.1187
Zinchenko I. 5.О.1192
Zinchenko S. 5.О.1164

Zinchenko S. M. 5.О.1170
Zinko R. 5.О.1099
Zirka A. 5.О.1185, 5.О.1190
Zirka M. 5.О.1185, 5.О.1190

Ziubina R. 5.З.456
Zlotenko B. 5.Ж.61
Zolotarova E. 5.Л.837
Zolotova A. 5.К.750

Zvaynch A. 5.З.453
Zvieriev O. 5.З.314
Zvyagin A. A. 5.З.87
Zykov A. 5.Л.923

Показник періодичних та продовжуваних видань

Автоматизація вироб. процесів у машинобуд. та приладобудуванні. — 2021. — Вип. 55
5.Ж.12, 5.Ж.17, 5.Ж.45-5.Ж.47, 5.И.575, 5.К.725, 5.К.741, 5.Л.782-5.Л.783, 5.Л.906

Актуал. питання фармацевт. і мед. науки та практики. — 2020. — 13, № 3
5.Л.848, 5.Л.850-5.Л.852, 5.Л.854-5.Л.855

Безпека інформації. — 2021. — 27, № 1
5.З.431, 5.З.440, 5.З.447, 5.З.450

Безпека інформації. — 2021. — 27, № 2
5.З.438, 5.З.445, 5.З.449, 5.З.460, 5.З.511

Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 4
5.З.63, 5.З.284, 5.З.375, 5.З.488, 5.Н.1041, 5.Н.1079, 5.О.1089, 5.О.1150

Вісн. Вінниц. політехн. ін-ту. — 2021. — № 5
5.З.62, 5.З.112, 5.З.118, 5.З.131, 5.З.168, 5.З.173, 5.З.180, 5.З.184-5.З.185, 5.З.200, 5.З.351, 5.Л.861, 5.Н.973, 5.Н.1026, 5.О.1095, 5.О.1131

Вісн. КПІ. Сер. Приладобудування. — 2021. — Вип. 61
5.Ж.34, 5.З.220, 5.З.380, 5.З.490, 5.К.724, 5.К.744

Вісн. Нац. авиац. ун-ту. — 2020. — № 1
5.З.338

Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 1
5.Н.967-5.Н.968, 5.Н.1012-5.Н.1013, 5.Н.1065, 5.Н.1075

Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2020. — 2, № 2
5.Н.1005, 5.Н.1010-5.Н.1011, 5.Н.1061-5.Н.1063, 5.Н.1066-5.Н.1067, 5.Н.1069-5.Н.1071, 5.Н.1074

Вісн. Нац. ун-ту «Львів. політехніка». Сер. Архітектура. — 2021. — 3, № 1
5.Н.999, 5.Н.1004, 5.Н.1006-5.Н.1009, 5.Н.1060, 5.Н.1072-5.Н.1073

Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2020. — № 2
5.Ж.5, 5.З.193, 5.З.253, 5.И.528, 5.И.554, 5.И.570, 5.И.593-5.И.594, 5.И.596, 5.И.600, 5.И.611, 5.И.613-5.И.615

Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 1
5.З.188, 5.И.531, 5.И.537, 5.И.588, 5.И.595, 5.И.599, 5.И.605, 5.И.608, 5.И.653, 5.Л.871, 5.Л.875

Вісті Донец. гірн. ін-ту. — 2021. — № 2
5.И.529, 5.И.536, 5.И.541, 5.И.553, 5.И.589-5.И.590, 5.И.598, 5.И.601, 5.И.604, 5.И.612, 5.И.627, 5.И.650, 5.Н.969, 5.Н.988-5.Н.989

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/1
5.З.278, 5.И.655, 5.К.709, 5.К.750, 5.Л.788, 5.М.948,

5.О.1138, 5.О.1143, 5.О.1184, 5.П.1268
Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/2
5.З.107, 5.З.453, 5.З.455, 5.З.508, 5.О.1168

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/3
5.О.1101, 5.О.1226

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/4
5.З.291

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/5
5.Ж.8, 5.Ж.18, 5.З.347, 5.О.1108

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/6
5.Ж.6, 5.Ж.36, 5.И.651, 5.К.768, 5.Л.808, 5.Л.823-5.Л.824, 5.Л.834, 5.Л.837, 5.М.950

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/7
5.Ж.35, 5.З.386, 5.О.1100, 5.О.1113, 5.О.1162, 5.О.1231

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/8
5.З.144, 5.З.215, 5.З.224, 5.Л.789, 5.Н.979, 5.О.1128

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/9
5.З.314, 5.З.358, 5.З.456, 5.З.466-5.З.467, 5.О.1183

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/10
5.Л.879, 5.М.939, 5.Н.1035, 5.Н.1037, 5.Н.1086-5.Н.1087

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/11
5.Л.893-5.Л.894, 5.Л.903, 5.Л.909, 5.Л.915, 5.Л.921, 5.Л.926, 5.П.1323

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/12
5.Ж.33, 5.З.94, 5.К.668, 5.К.676, 5.К.707

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 1/13
5.О.1104, 5.О.1163

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/1
5.Ж.19, 5.Ж.42, 5.З.232, 5.К.695, 5.К.738, 5.К.748, 5.Н.975, 5.О.1102, 5.О.1114, 5.О.1216, 5.П.1253, 5.П.1269-5.П.1270

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/2
5.З.135, 5.З.429, 5.З.489, 5.З.494, 5.З.498, 5.Л.835, 5.Л.924, 5.О.1167, 5.О.1222, 5.О.1233

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/3
5.З.454, 5.К.779

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/4
5.Ж.61, 5.З.292, 5.З.372, 5.З.472

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/5
5.Ж.24, 5.З.233, 5.З.318, 5.К.710

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/6
5.К.769, 5.Л.781, 5.Л.796, 5.Л.839, 5.Л.870, 5.Л.876, 5.О.1121

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/7
5.К.720-5.К.721, 5.Н.992, 5.Н.1081, 5.О.1097, 5.О.1099, 5.О.1112, 5.О.1136, 5.О.1232

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/8
5.З.251, 5.З.335, 5.Н.1023, 5.О.1199, 5.П.1242

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/9
5.Ж.23, 5.Ж.25, 5.З.361, 5.О.1164, 5.О.1192, 5.О.1206

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/10
5.М.940, 5.Н.1028, 5.Н.1055, 5.Н.1057, 5.Н.1085

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/11
5.Л.896, 5.Л.914, 5.Л.916, 5.Л.920, 5.Л.922-5.Л.923, 5.Л.934

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/12
5.З.256, 5.К.667, 5.К.673, 5.К.677, 5.К.687, 5.К.696, 5.К.757

Вост.-Европ. журн. передових технологій. — 2021. — № 2/13
5.Ж.50, 5.Ж.53, 5.И.545, 5.Л.895

Гірн. вісн. — 2021. — Вип. 109
5.Ж.59, 5.З.244, 5.З.522, 5.И.548-5.И.549, 5.И.552, 5.И.557, 5.И.607, 5.И.609, 5.И.622, 5.И.652, 5.И.654, 5.И.658, 5.К.688, 5.К.691, 5.К.699-5.К.700, 5.К.733, 5.К.739, 5.К.777, 5.Н.956, 5.Н.974, 5.Н.983, 5.Н.1001

Доп. НАН України. — 2021. — № 6
5.К.712, 5.Л.792, 5.Л.826, 5.Л.862, 5.Н.1030

Екол. безпека та природокористування. — 2020. — Вип. 35
5.К.764, 5.Н.1033, 5.Н.1054, 5.Н.1064, 5.П.1249

Екол. безпека та природокористування. — 2020. — Вип. 36
5.З.71, 5.Н.971, 5.Н.1053, 5.Н.1078, 5.П.1271

Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 1
5.З.108, 5.З.133, 5.И.532, 5.И.534, 5.И.618, 5.О.1227

Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 2
5.З.123, 5.З.174, 5.З.205, 5.З.371, 5.З.523, 5.О.1096

Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 3
5.З.115, 5.З.128, 5.З.175, 5.З.198, 5.З.263, 5.З.509

Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2020. — № 4
5.З.109, 5.З.157, 5.З.268, 5.И.550, 5.О.1142, 5.О.1166

Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 1
5.З.79, 5.З.84, 5.З.121-5.З.122, 5.И.617, 5.О.1091

Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 2
5.З.105, 5.З.124-5.З.125, 5.З.122, 5.И.617, 5.И.603

Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 3
5.З.85-5.З.86, 5.З.141, 5.З.341, 5.О.1129, 5.П.1266

Електромех. і енергозберігаючі системи. — 2021. — № 4
5.З.120, 5.З.126, 5.К.693, 5.К.730, 5.З.381, 5.И.1224, 5.П.1276

Електротехніка і електро-механіка. — 2021. — № 6
5.З.74, 5.З.82-5.З.83, 5.З.93, 5.З.116, 5.З.189, 5.З.267, 5.З.271, 5.О.1115

Електротехніка та електроенергетика. — 2020. — № 4
5.З.98, 5.З.201, 5.З.206, 5.К.756

Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 1
5.З.129, 5.З.155, 5.З.159, 5.З.277, 5.И.606

Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 2
5.З.130, 5.З.158, 5.О.1106, 5.О.1225, 5.П.1267

Електротехніка та електроенергетика. — 2021. — № 3
5.З.70, 5.З.132, 5.К.755, 5.Н.1014

Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 3
5.З.68, 5.З.73, 5.З.136, 5.З.151, 5.З.190, 5.З.230, 5.З.259, 5.З.266, 5.И.563, 5.О.1148

Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2020. — № 4
5.З.137, 5.З.203, 5.З.245, 5.З.272, 5.З.274, 5.Л.793, 5.Н.961, 5.Н.1032, 5.Н.1039, 5.Н.1044-5.Н.1046

Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 1
5.З.101, 5.З.186, 5.З.194, 5.З.229, 5.З.254, 5.И.602, 5.К.729, 5.Н.953, 5.Н.958, 5.Н.965, 5.Н.1040, 5.О.1149

Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 2
5.З.75, 5.З.103, 5.З.111, 5.З.179, 5.З.288, 5.З.394, 5.И.551, 5.Н.957, 5.Н.1043

Енергетика: економіка, технології, екологія. — 2021. — № 3
5.Ж.9, 5.З.65, 5.З.96, 5.З.139, 5.З.148, 5.З.156, 5.З.161, 5.З.178, 5.З.261, 5.И.635, 5.Н.960

Захист інформації. — 2020. — 22, № 4
5.З.301, 5.З.441, 5.З.448, 5.З.478, 5.З.479

Захист інформації. — 2021. — 23, № 1
5.З.412, 5.З.435-5.З.436, 5.З.458, 5.З.481

Захист інформації. — 2021. — 23, № 2
5.З.407, 5.З.416, 5.З.430, 5.З.432, 5.З.442, 5.З.446

Зв'язок. — 2021. — № 3
5.З.204, 5.З.346, 5.З.350, 5.З.403, 5.З.433, 5.З.439, 5.З.499, 5.З.513, 5.З.515

Зв'язок. — 2021. — № 4
5.З.287, 5.З.300, 5.З.340, 5.З.355, 5.З.411, 5.З.413, 5.З.434, 5.З.459, 5.З.480, 5.З.504, 5.О.1223

Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 8
5.З.316, 5.З.319, 5.З.326, 5.З.354

Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 9
5.З.323-5.З.325, 5.З.327-5.З.328, 5.З.330, 5.З.402

Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 10
5.З.92, 5.З.329, 5.З.474, 5.З.524

Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 11
5.З.331, 5.З.337, 5.З.348, 5.З.475

Изв. вузов. Радиоэлектроника. — 2021. — 64, № 12
5.З.303, 5.З.353, 5.З.418

Информ. технології в освіті. — 2020. — Вип. 3
5.З.390-5.З.391, 5.З.443, 5.З.451, 5.З.521

Информ. технології в освіті. — 2020. — Вип. 4
5.О.1157

Мікробіологія і біотехнологія. — 2021. — № 1
5.П.1248, 5.П.1293

Мікробіологія і біотехнологія. — 2021. — № 2
5.Л.842, 5.П.1235, 5.П.1250

Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 2
5.З.138, 5.З.143, 5.З.146-5.З.147, 5.З.333, 5.З.527, 5.Н.978, 5.Н.1019

Мікросистеми, Електроніка та Акустика. — 2020. — 25, № 3
5.Ж.21, 5.Ж.32, 5.З.80, 5.З.169, 5.З.187, 5.З.270, 5.К.753, 5.Н.952

Мінерал. журн. — 2021. — 43, № 4
5.И.623, 5.И.628

Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2020. — № 2
5.Ж.31, 5.И.561, 5.И.564, 5.И.620, 5.И.648, 5.К.760, 5.К.774, 5.Л.867, 5.О.1218, 5.О.1228

Наук. вісн. Івано-Франків. нац. техн. ун-ту нафти і газу. — 2021. — № 2
5.З.260, 5.И.562, 5.И.576, 5.И.584, 5.К.670, 5.К.772, 5.Л.836, 5.О.1217

- Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 2
5.Ж.51, 5.Ж.55, 5.З.163, 5.З.235, 5.З.250, 5.З.252, 5.З.279, 5.З.374, 5.З.452, 5.И.542, 5.И.544, 5.И.546, 5.И.559, 5.И.591, 5.И.649, 5.И.656, 5.К.698, 5.К.701, 5.К.747, 5.К.751, 5.К.770, 5.О.1123, 5.О.1171
- Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 3
5.Ж.43, 5.Ж.56, 5.Ж.58, 5.З.162, 5.И.543, 5.И.555, 5.И.572, 5.И.592, 5.К.704, 5.К.708, 5.К.749, 5.Л.791, 5.О.1098, 5.О.1109-5.О.1110, 5.П.1314
- Наук. вісн. Нац. гірн. ун-ту. — 2021. — № 4
5.Ж.52, 5.Ж.57, 5.З.264, 5.И.571, 5.И.573, 5.И.610, 5.И.625, 5.И.657, 5.К.697, 5.К.732, 5.Л.786-5.Л.787, 5.Л.790, 5.Л.827, 5.О.1229
- Наук. дослідж. з вогнетривів та техн. кераміки. — 2021. — Вип. 121
5.Л.799-5.Л.802, 5.Л.804-5.Л.807, 5.Л.809-5.Л.821
- Наук. зап. Держ. природознав. музею. — 2020. — Вип. 36
5.П.1244-5.П.1245
- Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій. — 2021. — 27, № 1
5.З.182, 5.З.332, 5.Л.877, 5.Л.881, 5.Л.883, 5.Л.889-5.Л.890, 5.Л.907-5.Л.908, 5.Л.911, 5.Л.917-5.Л.918, 5.Л.929, 5.П.1302
- Наукоєм. технології. — 2021. — № 2
5.З.134, 5.З.345, 5.З.410, 5.З.422, 5.З.477, 5.О.1174, 5.О.1211, 5.О.1221
- Наукоєм. технології. — 2021. — № 3
5.Ж.48, 5.З.237, 5.З.349, 5.З.352, 5.З.463, 5.З.487, 5.Н.1034, 5.Н.1076, 5.О.1093-5.О.1094, 5.О.1172, 5.О.1181, 5.О.1185
- Наукоєм. технології. — 2021. — № 4
5.З.294, 5.З.296, 5.З.311, 5.З.415, 5.З.483, 5.О.1090, 5.О.1179-5.О.1180, 5.О.1190
- Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 1
5.З.226, 5.З.231, 5.З.276, 5.И.567, 5.И.585, 5.И.639-5.И.640, 5.Н.1015
- Нафтогаз. енергетика. — 2021. — № 2
5.И.556, 5.И.560, 5.И.565, 5.И.568, 5.И.577, 5.И.579-5.И.580, 5.И.582, 5.И.632, 5.И.637, 5.О.1145, 5.О.1220
- Нові матеріали і технології в металургії та машинобуд. — 2021. — № 2
5.З.227, 5.К.666, 5.К.669, 5.К.674, 5.К.679, 5.К.683-5.К.684, 5.К.731, 5.К.740, 5.К.743, 5.К.759, 5.К.776, 5.О.1140, 5.О.1195
- Оптоелектроніка та напівпровідник. техніка. — 2020. — Вип. 55
5.Л.859
- Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 59
5.З.77, 5.З.81, 5.З.110, 5.З.113, 5.З.119, 5.З.153, 5.З.160, 5.З.164, 5.З.176, 5.З.181, 5.З.191, 5.З.202, 5.К.754, 5.Л.798
- Пр. Ін-ту електродинаміки НАН України. — 2021. — Вип. 60
5.З.89-5.З.90, 5.З.114, 5.З.142, 5.З.149, 5.З.177, 5.З.195, 5.З.207
- Пр. Одес. політехн. ун-ту. — 2021. — Вип. 1
5.Ж.7, 5.З.102, 5.З.236, 5.З.273, 5.К.778, 5.М.949, 5.О.1139, 5.О.1144, 5.О.1165
- Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 3
5.З.170-5.З.171, 5.З.240-5.З.241, 5.З.247, 5.З.518
- Проблеми заг. енергетики. — 2021. — № 4
5.З.246, 5.З.269, 5.И.538, 5.И.540, 5.И.647
- Радіоелектроніка. Інформатика. Управління. — 2021. — № 1
5.Ж.49, 5.З.290, 5.З.298, 5.З.307-5.З.308, 5.З.376, 5.З.379, 5.З.396, 5.З.399, 5.З.404, 5.З.419, 5.З.457, 5.З.507, 5.З.520, 5.З.526, 5.О.1170
- Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2021. — № 4
5.И.533, 5.И.578, 5.И.586, 5.И.629, 5.И.631, 5.И.634, 5.И.644
- Розвідка та розроб. нафт. і газ. родовищ. — 2022. — № 1
5.И.581, 5.И.626, 5.И.636, 5.И.638, 5.И.642-5.И.643, 5.И.645-5.И.646, 5.Л.829, 5.О.1219
- Соц. фармація в охороні здоров'я. — 2021. — 7, № 3
5.Л.858
- Соц. фармація в охороні здоров'я. — 2021. — 7, № 4
5.Л.843-5.Л.844, 5.Л.857
- Сучас. досягнення геодез. науки та вир-ва. — 2020. — Вип. 1
5.Н.1059
- Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 2
5.Ж.41, 5.К.659, 5.К.671, 5.К.690, 5.К.703, 5.К.705
- Сучас. електрометалургія. — 2021. — № 3
5.К.660, 5.К.663-5.К.664, 5.К.672, 5.К.689, 5.К.706, 5.К.711, 5.К.736, 5.К.773
- Техн. електродинаміка. — 2022. — № 1
5.З.95, 5.З.104, 5.З.127, 5.З.145, 5.З.166, 5.З.183, 5.И.641, 5.Л.840, 5.Л.897
- Укр. культура: минуле, сучасне, шляхи розвитку. Напрямок: Мистецтвознавство. — 2020. — Вип. 36
5.М.942
- Україна. Здоров'я нації. — 2020. — № 2
5.Л.847
- Фармацевт. журн. — 2021. — 76, № 4
5.Л.845, 5.П.1290
- Фармацевт. журн. — 2021. — 76, № 5
5.Л.846
- Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 5
5.З.87
- Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 8 (спец. вип., ч. 2)
5.З.336
- Фізика низ. температур. — 2021. — 47, № 10
5.Л.795
- Харч. пром-сть. — 2021. — № 29
5.З.275, 5.К.715, 5.Л.853, 5.Л.866, 5.Л.880, 5.Л.882, 5.Л.885, 5.Л.887, 5.Л.892, 5.Л.900-5.Л.902, 5.Л.905, 5.Л.910, 5.Л.912
- Automation, Measuring and Management. — 2021. — 3, № 1
5.З.377, 5.З.492-5.З.493, 5.О.1130, 5.О.1147
- Biotechnologia Acta. — 2021. — 14, № 1
5.П.1288, 5.П.1297
- Biotechnologia Acta. — 2021. — 14, № 4
5.Л.878, 5.Л.898, 5.П.1300
- Biotechnologia Acta. — 2021. — 14, № 5
5.Л.899, 5.Л.930-5.Л.931
- Computer Systems and Networks. — 2020. — 2, № 1
5.З.289, 5.З.342, 5.З.400-5.З.401, 5.З.482, 5.З.485, 5.З.495, 5.З.510, 5.З.517, 5.З.525, 5.К.771, 5.О.1134
- Computer Systems and Networks. — 2021. — 3, № 1
5.З.302, 5.З.395, 5.З.405, 5.З.414, 5.З.469, 5.З.501, 5.З.516, 5.Н.955, 5.Н.959, 5.О.1182, 5.П.1241, 5.П.1254
- Electronics and Control Systems. — 2021. — № 2
5.З.322, 5.З.357, 5.З.428, 5.З.473, 5.Л.904, 5.О.1103, 5.О.1193, 5.О.1194
- Energy Eng. and Control Systems. — 2020. — 6, № 2
5.Ж.30, 5.З.117, 5.З.172, 5.З.196, 5.З.234, 5.З.369, 5.З.373, 5.Л.925, 5.Н.962, 5.Н.1047
- Energy Eng. and Control Systems. — 2021. — 7, № 1
5.З.197, 5.З.208, 5.З.214, 5.З.216, 5.З.242-5.З.243, 5.З.257-5.З.258, 5.З.280, 5.Л.919, 5.Н.1017
- Math. Modeling and Computing. — 2020. — 7, № 2
5.З.239, 5.З.299, 5.З.359, 5.З.417, 5.К.723, 5.О.1188
- Math. Modeling and Computing. — 2021. — 8, № 1
5.З.106, 5.З.315, 5.Л.865
- Math. Modeling and Computing. — 2021. — 8, № 2
5.З.293, 5.З.309, 5.З.420, 5.М.941, 5.О.1137, 5.О.1191
- Proc. of the Nat. Aviation Univ. — 2020. — № 1
5.З.238, 5.Н.1080, 5.О.1175, 5.О.1186-5.О.1187, 5.О.1189, 5.О.1198
- Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 1
5.З.225, 5.З.249, 5.З.265, 5.Н.964, 5.Н.981, 5.Н.995-5.Н.996, 5.Н.1003, 5.Н.1029, 5.Н.1049-5.Н.1050, 5.Н.1052, 5.О.1125
- Theory and Building Practice. — 2020. — 2, № 2
5.Н.963, 5.Н.966, 5.Н.970, 5.Н.976-5.Н.977, 5.Н.980, 5.Н.991, 5.Н.1002, 5.Н.1024, 5.Н.1036, 5.Н.1038, 5.Н.1048, 5.Н.1051, 5.Н.1056, 5.О.1122, 5.О.1124
- Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science. — 2020. — 6, № 2
5.Ж.29, 5.З.387, 5.К.722, 5.К.761, 5.Л.828, 5.О.1234
- Ukr. J. of Mech. Eng. and Materials Science. — 2020. — 6, № 3/4
5.К.752, 5.К.758, 5.К.762, 5.Л.822, 5.О.1230