

РЕФЕРАТИ

УДК 621.372.061

Реалізація невластивих електричних кіл пасивними компонентами / Вунтесмері Ю.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 7–16.

Стаття присвячена розробленню методу врахування невластивих пасивних багатополосників, що містять гіротропні середовища, під час аналізу електричних кіл із зосередженими параметрами на прикладі геліконових невластивих пасивних пристроїв метрового та декаметрового діапазонів хвиль. На основі невластивих ефектів поширення геліконових хвиль у замагніченій плазмі твердого тіла реалізовано невластиві пасивні пристрої метрового діапазону хвиль. Базовим елементом для невластивих пасивних пристроїв є невластивий трансформатор на основі геліконового резонатора. Включенням невластивого трансформатора з додатковими реактивними компонентами реалізовано вентиль, циркулятор, гіратор. Отримані невластиві пасивні пристрої мають менші довжини хвилі габарити та потребують аналізу методами теорії кіл із зосередженими параметрами. Досліджено методи розрахунку схемних параметрів невластивого трансформатора на основі геліконового резонатора та трьох окремих невластивих пасивних пристроїв на його основі. Запропоновано метод врахування невластивих пасивних пристроїв на основі геліконових резонаторів у матриці провідності вузлової моделі під час аналізу кола методом вузлових потенціалів. Показано, що невластиві пасивні пристрої на гіротропних середовищах становлять виключення з теореми взаємності.

Лл. 8. Бібліогр.: 27 назв.

УДК 621.372.8

Власні хвилі крос-хвильоводу / Найдено В.І. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 17–26.

Мета статті – отримати алгоритми для розрахунку характеристик власних хвиль у крос-хвильоводі і продемонструвати їх можливості. Гранична задача розв’язана методом частинних областей. Методом моментів системи функціональних рівнянь, що впливають з граничних умов, зведені до однорідних систем лінійних алгебричних рівнянь (СЛАР), порядок яких дорівнює $2M + 2N + 4$, де M і N – число доданків у розкладах полів у підобластях. З використанням специфічного вигляду СЛАР зведена до СЛАР меншого порядку, а саме – $2M + 2$. Проведено розрахунки критичних довжин хвиль основних H і E типів хвиль у крос-хвильоводі. Використано відносно невеликі порядки визначника – дисперсійного рівняння – 4–8. Дано фізичну інтерпретацію зміни критичного хвильового числа основних хвиль зі зміною розміру вставок для двох поляризацій хвилі. Отримані результати показують високу збіжність критичного хвильового числа зі збільшенням порядку визначника і числа доданків у сумах його елементів. Результати можуть бути використані при проектуванні й синтезі НВЧ-пристроїв на основі крос-хвильоводу.

Лл. 6. Бібліогр.: 14 назв.

УДК 621.316.722.1

Багатофункціональний трансформаторно-ключовий перетворювач для комплексного підвищення якості електроенергії у трифазних системах зі змінним і нелінійним навантаженням / Новський В.О., Курило І.А., Грудська В.П., Малахатка Д.О. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 27–33.

Проаналізовано конструктивні особливості та функціональні можливості автоматичного фільтросиметруючого пристрою

(АФСР), розробленого для забезпечення електромагнітної сумісності відповідальних споживачів електроенергії з мережею живлення, оптимізації режимів низьковольтних розподільчих мереж, зменшення втрат напруги і потужності, комплексного підвищення якості електроенергії. Докладно описані схемотехнічні рішення, які реалізують ефект одночасного врівноваження системи напруг, поліпшення їх гармонічного складу фільтруванням непарних гармонік, кратних трьом, і параметричним демпфуванням несиметричних коливань напруги мережі. Результатом роботи є створення дослідного зразка АФСР максимальною потужністю навантаження 200 кВА для низьковольтних розподільчих мереж. Теоретичні та експериментальні дослідження розробленого та впровадженого у промислову експлуатацію АФСР показали доцільність його практичного використання у низьковольтних розподільчих мережах для комплексного підвищення якості електроенергії.

Лл. 3. Табл. 1. Бібліогр.: 9 назв.

УДК 621.315.615.2

Оцінка можливості використання електроізоляційного паперу як чутливого елемента датчика вологості трансформаторного масла / Проценко О.Р., Троценко Є.О. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 34–38.

Визначено можливості застосування електроізоляційного паперу як чутливого елемента датчика вологості, призначеного для контролю зволоження трансформаторного масла в силових трансформаторах. Запропоновано виконати чутливий елемент датчика вологості у вигляді циліндричної конденсаторної структури, в якій діелектриком є просочений у трансформаторному маслі електроізоляційний папір. Проведено дослідження залежності електропровідності електроізоляційного паперу та трансформаторного масла від вологості, температури і напруженості електричного поля, яка виникає при вимірюванні їх опору на постійній напрузі. Визначено значення напруженості електричного поля, при якому опір просоченого в трансформаторному маслі електроізоляційного паперу можна вважати залежним тільки від вологості і температури. Отримано розрахункову формулу, яка описує цю залежність. Отримані результати показують можливість створення датчика вологості, в основу якого покладено перетворення “вологість–опір”, що дасть можливість забезпечити безперервний контроль зволоження трансформаторного масла в процесі його експлуатації.

Табл. 4. Бібліогр.: 17 назв.

УДК 621.317.789

Аналіз похибок вимірювачів несиметрії трифазної напруги / Щерба А.А., Маков Д.К. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 39–44.

Стаття присвячена підвищенню точності вимірювання трифазних показників якості електроенергії в системах трифазного електропостачання. Виконано аналіз рівнянь перетворення трифазної напруги шестиполосником з трьома вхідними і трьома вихідними затискачами. Показано, що можуть бути введені чотири комплексні коефіцієнти, які повністю характеризують цей шестиполосник. Це коефіцієнти передачі для напруги прямої послідовності (НПП) і напруги зворотної послідовності (НЗП) основної частоти, традиційні для теорії авторегулювання, а також додаткові два коефіцієнти перетворення, що змінюють НПП і НЗП на відповідно НЗП і НПП основної частоти. Ці коефіцієнти перетворення характеризують ступінь розкиду параметрів елементів шестиполосника. З викорис-

танням такого підходу були досліджені рівняння перетворення трифазного вхідного блока цифрового вимірювача показників якості електроенергії при подачі на його входи трифазної напруги і вимірюванні коефіцієнта несиметрії за зворотною послідовністю основної частоти. Кожен із трьох каналів трифазного вхідного блока містить схему гальванічної розв'язки, схему масштабування та фільтр нижніх частот. Виконано аналіз адитивних і мультиплікативних похибок трифазного вхідного блока, знайдено домінуючу похибку вимірювань. При корекції цієї домінуючої похибки (що цілком здійснено) сумарна похибка вимірювання коефіцієнта несиметрії буде значно зменшена.

Лл. 2. Бібліогр.: 5 назв.

УДК 519.766.4

Імовірнісне моделювання операційних актуарних ризиків / Бідок П.І., Кожухівська О.А. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 45–58.

Страхові компанії функціонують в умовах наявності невідомостей різної природи і типу, що призводить до виникнення фінансових ризиків. У зв'язку з цим виникає завдання своєчасного розпізнавання ризиків і створення механізмів управління ними. Це своєю чергою потребує створення математичних моделей для опису ризиків і методик їх застосування. Досліджено джерела виникнення шахрайства і виконано класифікацію ризиків цієї групи. Показано, що для математичного опису таких ризиків можна застосовувати моделі на основі апарату математичної статистики, моделі регресійного типу та на основі нечіткої логіки. Для оцінювання ризику страхового шахрайства в автострахованні запропоновано модель у формі байєсівської мережі. На основі експертної і статистичної інформації страхової компанії виконано оцінювання структури мережі і запропоновано алгоритм формування висновку за побудованою моделлю з використанням навчальної вибірки. При цьому забезпечується виявлення прихованих взаємозв'язків між вибраними змінними. Побудована модель відображає причинно-наслідкові зв'язки між факторами ризику та втратами страхової компанії. Вона може бути застосована для аналізу стану внутрішнього середовища компанії; аналізу зовнішніх умов, у яких здійснює свою діяльність компанія; для визначення ймовірної причини втрат компанії, пов'язаних з операційними ризиками, а також для прийняття належних управлінських рішень.

Лл. 5. Табл. 4. Бібліогр.: 25 назв.

УДК 517.977.56

Інтегро-диференціальне рівняння Ріккати в задачі оптимального керування процесом теплопровідності / Коpecь М.М. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 59–63.

При розв'язуванні задач динаміки процесів у суцільних середовищах, теорії теплопровідності і дифузії, теорії оптимального керування виникають рівняння Ріккати. У випадку систем із зосередженими параметрами потрібно досліджувати звичайні матричні диференціальні рівняння Ріккати. Для математичних моделей систем із розподіленими параметрами виникають інтегро-диференціальні рівняння Ріккати, які менше досліджені порівняно зі звичайними матричними диференціальними рівняннями Ріккати. В більшості монографій, присвячених теорії оптимального керування системами із розподіленими параметрами, диференціальні рівняння Ріккати зовсім не розглядаються. В цій статті досліджено лінійно-квадратичну задачу оптимального керування процесом теплопровідності. За допомогою методу множників Лагранжа отримано необхідні умови оптимальності. Доведено єдиність оптимального керування.

Вперше для такої задачі з використанням дельта-функції Дірака отримано інтегро-диференціальне рівняння Ріккати. Запропоновано формулу для обчислення розв'язку цього рівняння, за допомогою якої оптимальне керування представлено в замкненій формі.

Бібліогр.: 7 назв.

УДК 621.311

Застосування теорії фільтрів для аналітичного опису логіко-аналітичних залежностей / Кривобока Г.І., Сільвестров А.М., Скринник О.М. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 64–69.

Розроблено підхід, який об'єднує локальні математичні моделі в єдину повну аналітичну математичну модель без суттєвого її ускладнення. Часткові моделі описано якомога простішими аналітичними залежностями. Отримані часткові моделі об'єднано в одну аналітичну через перемноження їх з аналітичними в усьому діапазоні змінних об'єкта ваговими функціями – еквівалентами частотних фільтрів. Єдину аналітичну залежність збудовано через зважене ваговими функціями додавання часткових моделей. За такої постановки збережено аналітичність єдиної для всього діапазону моделі. Наведені дослідження підтверджують можливість розроблення запропонованим методом доволі простої аналітичної моделі, яка за точністю апроксимації відповідатиме вимогам сучасних методів математичного й об'єктно-орієнтованого моделювання. Такі моделі можуть бути застосовані для аналітичних розрахунків оптимальних режимів роботи нестационарних стохастичних об'єктів, діагностики їх стану, інтерполяції та екстраполяції змінних об'єкта та для інших цілей ідентифікацією локальних математичних моделей і об'єднанням їх у повну аналітичну без суттєвого ускладнення як математичної моделі, так і натурального експерименту.

Лл. 8. Табл. 6. Бібліогр.: 5 назв.

УДК 517.988; 517.947

Задача Коші для нестационарного істотно нескінченновимірного диференціального рівняння / Мальцев А.Ю. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 70–75.

Наведена стаття є теоретичним дослідженням в області нескінченновимірного аналізу, який інспірований науковими працями Поля Леві і привертав до себе увагу багатьох математиків. Це пояснюється несподіваними, з точки зору скінченновимірного аналізу, властивостями оператора Лапласа–Леві. Зокрема, оператор, формально другого порядку, задовольняє лейбнішівську властивість. Статтю присвячено дослідженню нестационарних параболічних диференціальних рівнянь другого порядку для функцій, визначених на нескінченновимірному сепарабельному дійсному гільбертовому просторі. Диференціальні оператори другого порядку, що пов'язані з цими рівняннями, не мають скінченновимірних аналогів. Побудовано розв'язок задачі Коші для деякого нестационарного диференціального рівняння із істотно нескінченновимірним оператором та доведено, що ця задача є рівномірно коректною.

Бібліогр.: 5 назв.

УДК 681.3:378.146

Компонентна модель автоматизованої системи тестування з відкритою формою представлення тестового завдання / Масляк П.П., Руденко П.А. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 76–84.

Проаналізовано стан проблеми у сфері розроблення автоматизованих систем тестування з відкритою формою пред-

ставлення тестового завдання. Розроблено числовий критерій для порівняння наявних автоматизованих систем з відкритою формою. Розроблено стратегії для збільшення ефективності роботи автоматизованих систем з відкритою формою, для чого створено модель представлення відповіді на тестове завдання, алгоритм пошуку смислових елементів у відповіді учня і зіставлення їх з еталонними, моделі формування оцінки учня за тестове завдання, діалогові засоби автоматизованого тестування. Проведено порівняння ефективності роботи розробленої системи тестування з наявними системами за запропонованим числовим критерієм. Доведено, що вона має переваги над дослідженими системами тестування. Аналіз результатів, отриманих на основі розробленого методу автоматизованого тестування, і їх зіставлення з результатами експерта-викладача, виявили, що оцінка, отримана учнем за тестове завдання після автоматизованого тестування, прямує до оцінки учня, отриманої після тестування на бланках, тобто оцінки викладача.

Лл. 3. Табл. 1. Бібліогр.: 11 назв.

УДК 36.81-5

Керування об'єктами періодичної дії / Трегуб В.Г., Клименко О.М. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 85–89.

Виконано аналіз і здійснено дослідження особливостей побудови систем динамічного керування (СДК) об'єктами періодичної дії (ОПД). Для динамічного керування ОПД застосовують програмне керування та керування за обмеженнями, причому для розроблення програми функції переходу з початкового стану ОПД у кінцевий можуть бути використані технологічний регламент, розв'язання задачі динамічної оптимізації або евристичний метод. Вибір системи керування залежить від технологічного регламенту, особливостей функціонування та повноти інформації про ці об'єкти. Для реалізації та оцінювання якості регулювання одного з варіантів структурної схеми багатоконтурної системи програмного керування (СПК) з додатковим зв'язком за зміною завдання і логічним функціональним пристроєм порівняно з одноконтурною СПК використано програмне середовище MatLab. Найбільш ефективною СДК є система з додатковим зв'язком за зміною завдання і логічним функціональним пристроєм. Якщо функція переходу не задана технологічним регламентом, а на рушійну силу процесу накладені критичні обмеження, для побудови СДК може бути використана система керування з прогнозною фізичною моделлю.

Лл. 6. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 669.187.56.002

Отримання феротитану алюмотермічним способом з масовим вмістом титану 40–43 % без додавання титанових відходів / Казарін Д.А., Волкотруб М.П., Прилуцький М.І. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 90–93.

У статті вдосконалено алюмотермічну технологію за рахунок підбору та розрахунку шихтових матеріалів таким чином, щоб вона забезпечувала отримання феротитану з ільменітового концентрату з масовим вмістом титану на рівні 40–43 %, без додавання титанових відходів. Як основну сировину для проведення експериментів використовували ільменітовий концентрат ММК ім. Ілліча з вмістом TiO_2 63 %. Концентрат попередньо піддавали окисному відпалу при температурі 1100–1150 °С, що дало можливість підвищити вихід титану та знизити витрати алюмінію. Плавки проводили в тиглі (H = 200 мм, \varnothing = 160 мм), футерованому сумішшю магnezитового порошку (95 %), рідкого скла (0,7 %)

і вогнетривкої глини (4,3 %); товщина футерівки 25–30 мм. Мікроструктуру та фазовий склад отриманих зразків досліджували на растровому електронному мікроскопі РЕМ 106і та рентгенівському дифрактометрі RIGAKU відповідно. В результаті експериментів отримали феротитан такого хімічного складу (%): 41,7 Ti; 37,2 Fe; 10,1 Al; 7,2 Si; 1,46 Mn; 0,87 Ca; 1,25 Cr; 0,1 P. Такий хімічний склад відповідає феротитану марки FeTi40Al10 за ДСТУ 4761-91. Отже, проведені експерименти підтвердили, що алюмотермічний спосіб дає змогу отримувати FeTi з масовим вмістом титану 40–43 % з концентрату без використання титанових відходів, що веде до зниження собівартості процесу.

Лл. 1. Табл. 7. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 655.3.066 (075.8)

Аналіз зносостійкості банкнот української гривні в умовах реального обігу / Киричок Т.Ю., Мельниченко А.А., Нестеренко В.М. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 94–104.

Підвищення зносостійкості банкнот української гривні є завданням державного значення. Дослідження банкнот, що перебували в умовах реального обігу, стали основою для висновків щодо зносостійкості банкнот у цілому, питомої ваги різних видів пошкоджень для банкнот усіх номіналів. Для організації досліджень зношування банкнот вкрай важливим є встановлення науково обгрунтованої вибірки досліджуваних банкнот, яку було сформовано з урахуванням відсотка банкнот кожного номіналу в складі грошової маси, що виводиться з обігу, на основі експертної оцінки часу перебування банкнот різних номіналів в обігу. Для здійснення вибіркового дослідження використано метод комбінованого багатошаблевого відбору, який поєднує стратифікований (районований) відбір та, на останньому етапі, неповторний випадковий відбір. Аналіз показав, що банкноти, які виводяться з обігу внаслідок зношення, мають одночасно кілька видів пошкоджень: у середньому 2,52 різного виду загальних забруднень на банкноту, 0,16 різного виду порушень структури та форми на банкноту, 0,14 різного виду локальних забруднень на банкноту. Середня кількість різних видів пошкоджень на банкноту залежить від номіналу – зменшується від 3,68 усіх видів пошкоджень на банкноту для 1 грн до 1,30 усіх видів пошкоджень на банкноту для 500 грн. Основна причина виведення з обігу банкнот української гривні – загальне забруднення (89,19 % усіх банкнот). Порушення структури та форми і локальні забруднення трапляються значно рідше – відповідно лише у 5,75 і 5,06 % всіх банкнот.

Лл. 7. Табл. 7. Бібліогр.: 14 назв.

УДК 537.6:544.64

Взаємозалежність між структурним станом і зносостійкістю сталей для деталей скребкового конвеєра / Роїк Т.А., Глушкова Д.Б., Тарабанова В.П., Рак Л.М. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 105–109.

Робота присвячена встановленню зв'язку між твердістю, зносостійкістю і характером структури, що формується. Використано металографічний аналіз, замір мікротвердості та випробування на зношування. Проведено порівняння швидкості зношування та мікротвердості трьох сталей: 30Г, 25ХГСП, А335/А335М grade P22 (ASTM, США), для деталей скребкового конвеєра, що підлягають зношуванню в процесі експлуатації. На частотних кривих розподілення мікротвердості встановлено, що в сталі 25ХГСП більшість зерен мають високу твердість. Це – один із факторів, що зумовлює найменшу швидкість зношування за 6 і 36 год

цієї сталі порівняно з іншими сталями. Такі особливі властивості сталі 25ХГСР забезпечуються її структурою, яка являє собою троостит з невеликою кількістю дисперсних карбідів, розмішених рівномірно. Дослідження, що були проведені з використанням методу електронної мікроскопії, дали можливість встановити, що в сталі 25ХГСР карбіди легуючих елементів достатньо дисперсні, мають сферичну форму і розмішені рівномірно в структурі. Для зносостійкості це позитивний факт, який сприяє уповільненню і гальмуванню процесів інтенсивного зношування деталей.

Лл. 6. Бібліогр.: 6 назв.

УДК 539.3

Моделювання великих деформацій. Повідомлення 4. Загальні співвідношення термопластичності та повзучості при застосуванні логарифмічної міри деформації Генкі / Рудаков К.М., Яковлев А.І. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 110–118.

Розглянуто проблему встановлення загальних співвідношень теорії термопластичності та повзучості при застосуванні мультиплікативного розкладу і логарифмічних деформацій Генкі для моделювання процесу деформування з одночасною наявністю деформацій різного типу: температурних, пружних, пластичних та повзучості. Для цього використали другий закон термодинаміки, мультиплікативний розклад градієнта руху, точне відокремлення температурної складової градієнта руху, експериментально встановлений факт нестисливості металу при необоротних деформаціях, співвідношення між компонентами другого тензора Піола–Кірхгофа з компонентами тензора Ейлера–Коші, несиметричний тензор напружень Менделя, а також розглянули питому потужність внутрішніх сил та збирали функціонал Лагранжа. В результаті встановлено, що в головних осях пружної деформації діють асоційовані закони інкрементальних теорій пластичності та повзучості, аналогічні тим, що застосовуються при нескінченно малих деформаціях, але записані відносно приведених швидкостей пластичних деформацій й деформацій повзучості через напруження Нола.

Бібліогр.: 11 назв.

УДК 621.791:699.71

Прогнозування якості з'єднань при контактному стиковому зварюванні безперервним опаленням / Чвертко Є.П. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 119–123.

Статистичні методи аналізу широко застосовуються при розробленні систем керування та моніторингу для різних процесів зварювання. Ці методи дають можливість отримати інформацію про вплив на процес усіх факторів, що зазвичай складно оцінити іншими способами внаслідок природи процесів. У статті розглянуто питання розроблення системи на базі нейронних мереж для класифікації процесів контактного стикового зварювання безперервним опаленням за ознакою наявності постійно діючих збурень. Запропоновано альтернативну методику попередньої обробки даних для навчання нейронних мереж та оцінювання процесів. Розроблена методика відрізняється від попередніх спрощеним алгоритмом за рахунок вибору як інформативного сигналу дисперсії напруги у зварювальному контурі та зменшеним кроком розрахунку. Наведено результати перевірки ефективності роботи нейронних мереж, для формування навчальних вибірок яких застосовували розробле-

ну методику обробки даних. Показано принципову можливість застосування запропонованого методу обчислень у системах автоматичного керування процесом у режимі реального часу.

Лл. 1. Табл. 2. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 621.745.55

Дослідження процесу спікання залізородних котунів із підвищеним вмістом твердого палива / Чернега Д.Ф., Нешадим В.М., Кудь П.Д., Іванченко Д.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 124–128.

Експериментально підтверджено можливість отримання офлюсованих котунів із достатньою міцністю і підвищеним ступенем металізації, економічно вигідним для доменного процесу. Досліджено вплив мінералогічного складу котунів на їх міцність і встановлено, що міцність котунів з підвищенням основності дещо знижується в інтервалі температур 1473–1493 К внаслідок утворення значної кількості більш крихкого шлакового каркасу і зменшення ступеня окиснення котунів, що, як наслідок, призводить до зменшення кількості гематитової зв'язки, але відповідає вимогам ГОСТу. Досліджено вплив підвищення вмісту палива в котунах на ефективність їх металізації. В цьому випадку максимальний ступінь металізації (31,5 %) котунів досягається при вмісті близько 12 % пилоподібного коксу фракції 0,08–0,8 мм. Підвищення ступеня металізації котунів зумовлюється тим, що в інтервалі температур 1553–1593 К з підвищенням їх основності активно відбувається процес утворення рідкої фази. Причому чим більше вапна у складі котунів, тим більша кількість рідкої фази, в якій переважає FeO. Поєднання процесів спікання і металізації відкриває можливість перенесення частини процесу відновлення з доменної печі на стадію підготовки металургійної сировини.

Лл. 3. Библиогр.: 14 назв.

УДК 621.384.3

Алгоритм кодування зображення об'єкта фотографування, що має великий діапазон яскравості / Колобродов В.Г., Півторак Д.О. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 129–132.

Запропоновано алгоритм кодування зображення об'єкта фотографування, що має великий діапазон яскравості. Алгоритм дає можливість досягти високої якості зображення об'єкта зйомки за рахунок складання його з найбільш інформативних елементів зображень об'єкта, отриманих за однакових зовнішніх умов і різних експозицій. Алгоритм кодує результуюче HDR-зображення (зображення з великим динамічним діапазоном) із серії LDR-зображень (зображень з низьким динамічним діапазоном), отриманих у результаті брекетингу експозиції або брекетингу світлочутливості приймача оптичного випромінювання. Формування цифрового HDR-зображення здійснюється на основі розрахунку і реєстрації значень реальної яскравості ділянок об'єкта фотографування, відповідних кожному пікселю зображення. Розрахунок реальної яскравості ділянок об'єкта фотографування здійснюється в результаті усереднення даних, отриманих із серії LDR-зображень. При усередненні даних найбільш інформативні елементи кожного зображення беруться з максимальним ваговим коефіцієнтом, що визначає високу якість результуючого зображення.

Лл. 1. Бібліогр.: 12 назв.

УДК 531.383

Компенсація похибок курсовертикалі при хитавиці об'єкта / Нестеренко О.І., Ігнатович О.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 133–139.

Розроблено алгоритм підвищення точності просторової системи орієнтації – безплатформної курсовертикалі при її встановленні на суднах або інших об'єктах на відомій відстані від центра хитавиці. Запропонований алгоритм дає можливість компенсувати похибки курсовертикалі, викликані прискореннями при хитавиці об'єкта, в автономному режимі роботи, тобто за використання лише власних датчиків курсовертикалі – акселерометрів і датчиків кутової швидкості. Досліджено точність, з якою такі похибки можуть бути компенсовані. При цьому розглянуто варіант пропорційно-інтегральної корекції датчиків кутової швидкості курсовертикалі за сигналами акселерометрів. Отримано формули, які дають змогу оцінити залишкову похибку курсовертикалі із запропонованим алгоритмом залежно від характеристик датчиків курсовертикалі, параметрів її контуру корекції, параметрів хитавиці, точності визначення положення курсовертикалі відносно центра хитавиці. Наведено результати експериментальних досліджень, які підтверджують істотне зменшення похибки курсовертикалі при хитавиці (у 4 рази) за умови використання запропонованого алгоритму. Отримані оцінки похибок досить точно збігаються з результатами експерименту.

Лл. 1. Бібліогр.: 8 назв.

УДК 535(075)

Метод і пристрій для аналізу фокусної області оптичної системи ока / Чиж І.Г., Голембовський О.О. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 140–146.

Показано необхідність виявлення та вимірювання параметрів фокусної області оптичної системи ока при імплантації інтраокулярних лінз і корекції аберацій у пресбіопічних очах. Розглянуто відомі методи і пристрої, які дають можливість визначати обсяг псевдоакомодації пресбіопічного або артіфакічного ока суб'єктивними чи об'єктивними методами. Проаналізовано їх переваги і недоліки. Показано, що основним недоліком суб'єктивних методів є відсутність можливості відокремлювати з повного обсягу псевдоакомодації ту його складову, яка зумовлена оптикою ока. Недо-

ліком об'єктивного методу, що базується на використанні результатів аберометрії ока, є вкрай складна і громізка математична процедура відшукування довжини фокусної області. Запропоновано метод і пристрій для об'єктивного вимірювання геометричних параметрів фокусної області, які позбавлені зазначених недоліків. Метод полягає у використанні фотоелектричного аналізу "повітряного" – сформованого оптикою ока – зображення світлової точки на сітківці в зворотному ході променів. Наведено схему пристрою, який дає змогу виконати сканування "повітряного" зображення за короткий проміжок часу.

Лл. 8. Бібліогр.: 15 назв.

УДК 661.123

Дослідження впливу різних стадій технологічного процесу одержання мікрокристалічної целюлози з волокон конопель на показники її якості / Барбаш В.А., Даниленко А.А., Нагорна Ю.М. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 147–151.

Проведено порівняльний аналіз хімічного складу волокон і стебел конопель з бавовником та представниками листяної і хвойної деревини. Досліджено можливість отримання мікрокристалічної целюлози з волокон конопель лужно-сульфітно-спиртовим способом делігніфікації з попереднім кислотним і лужним гідролізом. Встановлено, що проведення кислотного та лужного попереднього гідролізу значно зменшує вміст мінеральних речовин і частково вміст залишкового лігніну в рослинній сировині. Проаналізовано різні схеми вибілювання органосольвентної целюлози з використанням екологічно чистого реагенту – пероксиду водню. Рекомендується проводити процес вибілювання органосольвентної конопляної целюлози за схемою Q–P₁–P₂–K із сумарною витратою пероксиду водню до 12 % від маси целюлози з додаванням розчину NaOH замість традиційних Na₂SiO₃, NaOH і MgSO₄. Показано, що проведення кислотного гідролізу вибіленої органосольвентної конопляної целюлози 2,5 н розчином соляної кислоти дає можливість знизити ступінь полімеризації та отримати МКЦ з показниками якості, які відповідають вимогам стандарту.

Табл. 4. Бібліогр.: 8 назв.

УДК 621.372.061

Реализация невязимных электрических цепей пассивными компонентами / Вунтесмери Ю.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 7–16.

Статья посвящена разработке метода учета невязимных пассивных многополюсников, содержащих гиротропные среды, при анализе электрических цепей с сосредоточенными параметрами на примере геликоновых невязимных пассивных устройств метрового и декаметрового диапазонов волн. На основе невязимных эффектов распространения геликоновых волн в замагниченной плазме твердого тела реализованы невязимные пассивные устройства метрового диапазона волн. Базовым элементом для невязимных пассивных устройств является невязимный трансформатор на основе геликонового резонатора. Включением невязимного трансформатора в сочетании с дополнительными реактивными компонентами реализованы вентиль, циркулятор, гиратор. Полученные невязимные пассивные устройства имеют габариты меньшие длины волны и требуют анализа методами теории цепей с сосредоточенными параметрами. Исследованы методы расчета схемных параметров невязимного трансформатора на основе геликонового резонатора и трех отдельных невязимных устройств на его основе. Предложен метод учета невязимных пассивных устройств в матрице проводимости узлов модели при анализе цепи методом узловых потенциалов. Показано, что невязимные пассивные устройства на гиротропных средах составляют исключение из теоремы взаимности.

Ил. 8. Библиогр.: 27 назв.

УДК 621.372.8

Собственные волны кросс-волновода / Найдено В.И. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 17–26.

Цель статьи – получить алгоритмы для расчета характеристик собственных волн в кросс-волноводе и продемонстрировать их возможности. Краевая задача развязана методом частичных областей. Методом моментов системы функциональных уравнений, которые следуют из граничных условий, приведены к однородным системам линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), порядок которых составляет $2M + 2N + 4$, где M и N – число слагаемых в разложениях полей в подобластях. С использованием специфического вида СЛАУ приведена к СЛАУ меньшего порядка, а именно – $2M + 2$. Проведены расчеты критических длин волн основных H и E типов волн в кросс-волноводе. Используются относительно небольшие порядки определителя – дисперсионного уравнения – 4–8. Дана физическая интерпретация изменения критического волнового числа основных волн с изменением размера вставок для двух поляризаций волны. Полученные результаты показывают высокую сходимость критического волнового числа с увеличением порядка определителя и числа слагаемых в суммах его элементов. Результаты могут быть использованы при проектировании и синтезе СВЧ-устройств на основе кросс-волновода.

Ил. 6. Библиогр.: 14 назв.

УДК 621.316.722.1

Многофункциональный трансформаторно-ключевой преобразователь для комплексного повышения качества электроэнергии в трехфазных системах с изменяющейся и нелинейной нагрузкой / Новский В.А., Курило И.А., Грудская В.П., Малахатка Д.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 27–33.

Проанализированы конструктивные особенности и функциональные возможности автоматического филтросимметрирующего устройства (АФСП), разработанного для обеспечения электромагнитной совместимости ответственных потребителей электроэнергии с сетью питания, оптимизации режимов низковольтных распределительных сетей, снижения потерь напряжения и мощности, комплексного повышения качества электроэнергии. Подробно описаны схемотехнические решения, которые реализуют эффект одновременного уравнивания системы напряжений, улучшения их гармонического состава путем фильтрации нечетных гармоник, кратных трем, и параметрического демпфирования несимметричных колебаний напряжения сети. Результатом работы является создание опытного образца АФСП максимальной мощностью нагрузки 200 кВА для низковольтных распределительных сетей. Теоретические и экспериментальные исследования разработанного и внедренного в промышленную эксплуатацию АФСП показали целесообразность его практического применения в низковольтных распределительных сетях для комплексного повышения качества электроэнергии.

Ил. 3. Табл. 1. Библиогр.: 9 назв.

УДК 621.315.615.2

Оценка возможности использования электроизоляционной бумаги в качестве чувствительного элемента датчика влажности трансформаторного масла / Проценко А.Р., Троценко Е.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 34–38.

Определены возможности применения электроизоляционной бумаги в качестве чувствительного элемента датчика влажности, предназначенного для контроля увлажнения трансформаторного масла в силовых трансформаторах. Предложено выполнить чувствительный элемент датчика влажности в виде цилиндрической конденсаторной структуры, в которой диэлектриком является пропитанная в трансформаторном масле электроизоляционная бумага. Проведены исследования зависимости электропроводности электроизоляционной бумаги и трансформаторного масла от влажности, температуры и напряженности электрического поля, которая возникает при измерении их сопротивления на постоянном напряжении. Определено значение напряженности электрического поля, при котором сопротивление пропитанной в трансформаторном масле электроизоляционной бумаги можно считать зависящим только от влажности и температуры. Получена расчетная формула, которая описывает эту зависимость. Полученные результаты показывают возможность создания датчика влажности, в основу которого положено преобразование “влажность–сопротивление”, что позволит обеспечить непрерывный контроль увлажнения трансформаторного масла в процессе его эксплуатации.

Табл. 4. Библиогр.: 17 назв.

УДК 621.317.789

Анализ погрешностей измерителей несимметрии трехфазного напряжения / Шерба А.А., Маков Д.К. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 39–44.

Статья посвящена повышению точности измерения трехфазных показателей качества электроэнергии в системах трехфазного электроснабжения. Выполнен анализ уравнений преобразования трехфазного напряжения шестиполусником с тремя входными и тремя выходными зажимами. Показано, что могут быть введены четыре комплексных коэффициента, полностью характеризующие этот шестиполусник. Это коэффициенты передачи для напряжения прямой последовательности (НПП) и напряжения обратной последовательности (НОП) основной частоты, традиционные для теории авторегулирования, а также дополнительные два коэффициента преобразования, изменяющие НПП и НОП на соответственно НОП и НПП основной частоты. Эти коэффициенты преобразования характеризуют степень разброса параметров элементов шестиполусника. С использованием такого подхода были исследованы уравнения преобразования трехфазного входного блока цифрового измерителя показателей качества электроэнергии при подаче на его входы трехфазного напряжения и измерении коэффициента несимметрии по обратной последовательности основной частоты. Каждый из трех каналов трехфазного входного блока содержит схему гальванической развязки, схему масштабирования и фильтр нижних частот. Выполнен анализ аддитивных и мультипликативных погрешностей трехфазного входного блока, найдена доминирующая погрешность измерения. При коррекции этой доминирующей погрешности (что вполне осуществимо) суммарная погрешность измерения коэффициента несимметрии будет значительно уменьшена.

Ил. 2. Библиогр.: 5 назв.

УДК 519.766.4

Вероятностное моделирование операционных актуарных рисков / Бидюк П.И., Кожуховская О.А. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 45–58.

Страховые компании функционируют в условиях наличия неопределенностей различной природы и типов, что приводит к возникновению финансовых рисков. В связи с этим возникает задача своевременного распознавания рисков и создания механизмов управления ими. В свою очередь это требует создания математических моделей для описания рисков и методик их применения. Раскрыты источники возникновения мошенничества и приведена классификация рисков этой группы. Показано, что для математического описания таких рисков можно использовать модели на основе аппарата математической статистики, модели регрессионного типа и нечеткую логику. Для оценивания риска мошенничества в автостраховании предложена модель в форме байесовской сети. На основе экспертной и статистической информации страховой компании выполнено оценивание структуры сети и предложен алгоритм формирования вероятностного вывода по этой модели с использованием обучающей выборки. При этом обеспечивается обнаружение скрытых взаимосвязей между выбранными переменными. Построенная модель отражает причинно-следственные связи между факторами риска и потерями страховой компании. Она может быть использована для анализа состояния внутренней среды компании; анализа внешних условий, в которых проводит свою деятельность компания; для определения вероятной причины потерь, связанных с операционными рисками, а также для принятия надлежащих управленческих решений.

Ил. 5. Табл. 4. Библиогр.: 25 назв.

УДК 517.977.56

Интегро-дифференциальное уравнение Риккати в задаче оптимального управления процессом теплопроводности / Копець М.М. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 59–63.

При решении задач динамики процессов в сплошных средах, теории теплопроводности и диффузии, теории оптимального управления возникают уравнения Риккати. В случае систем со сосредоточенными параметрами необходимо исследовать обычные матричные дифференциальные уравнения Риккати. Для математических моделей систем с распределенными параметрами возникают интегро-дифференциальные уравнения Риккати, которые исследованы меньше по сравнению с обычными дифференциальными уравнениями Риккати. В большинстве монографий, посвященных теории оптимального управления системами с распределенными параметрами, дифференциальные уравнения Риккати совсем не рассматриваются. В данной статье исследована линейно-квадратическая задача оптимального управления процессом теплопроводности. С помощью метода множителей Лагранжа получены необходимые условия оптимальности. Доказана единственность оптимального управления. Впервые для такой задачи с использованием дельта-функции Дирака получено интегро-дифференциальное уравнение Риккати. Предложена формула для вычисления решения этого уравнения, с помощью которой оптимальное управление представлено в замкнутой форме.

Библиогр.: 7 назв.

УДК 621.311

Применение теории фильтров для аналитического описания логико-аналитических зависимостей / Кривобока Г.И., Сильвестров А.Н., Скрынник А.Н. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 64–69.

Разработан подход, который объединяет локальные математические модели в единую полную математическую модель без существенного ее усложнения. Частичные модели описаны как можно более простыми аналитическими зависимостями. Полученные частичные модели объединены в одну аналитическую путем перемножения их с аналитическими во всем диапазоне переменных объекта весовыми функциями – эквивалентами частотных фильтров. Единая аналитическая зависимость строится путем взвешенного весовыми функциями сложения частных моделей. При такой постановке сохраняется аналитичность единой для всего диапазона модели. Приведенные исследования подтверждают возможность разработки предложенным методом достаточно простой аналитической модели, которая по точности аппроксимации будет соответствовать требованиям современных методов математического и объектно-ориентированного моделирования. Такие модели могут быть использованы для аналитических расчетов оптимальных режимов работы нестационарных стохастических объектов, диагностики их состояния, интерполяции и экстраполяции переменных объекта и для других целей путем идентификации локальных математических моделей и объединения их в полную аналитическую без существенного усложнения как математической модели, так и натурного эксперимента.

Ил. 8. Табл. 6. Библиогр.: 5 назв.

УДК 517.988; 517.947

Задача Коши для нестационарного существенно бесконечномерного дифференциального уравнения / Мальцев А.Ю. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 70–75.

Данная статья является теоретическим исследованием в области бесконечномерного анализа, который инспирирован научными работами Поля Леви и привлекал к себе внимание многих математиков. Это объясняется неожиданными, с точки зрения конечномерного анализа, свойствами оператора Лапласа–Леви. В частности, оператор, формально второго порядка, удовлетворяет лейбницево свойство. Статья посвящена исследованию нестационарных параболических дифференциальных уравнений второго порядка для функций, определённых на бесконечномерном сепарабельном вещественном гильбертовом пространстве. Дифференциальные операторы второго порядка, которые связаны с этими уравнениями, не имеют конечномерных аналогов. Построено решение задачи Коши для некоторого нестационарного дифференциального уравнения с существенно бесконечномерным оператором и доказано, что задача есть равномерно корректной.

Библиогр.: 5 назв.

УДК 681.3:378.146

Автоматизированная система тестирования с открытой формой представления тестового задания / Маслянюк П.П., Руденко П.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 76–84.

Проанализировано состояние проблемы в сфере разработки автоматизированных систем тестирования с открытой формой представления тестового задания. Разработан численный критерий для сравнения имеющихся автоматизированных систем с открытой формой. Разработаны стратегии для увеличения эффективности работы автоматизированных систем с открытой формой, для этого создана модель представления ответа на тестовое задание, алгоритм поиска смыслообразующих элементов ответа ученика и сопоставления их с эталонными, модель формирования оценки ученика за тестовое задание, диалоговые средства автоматизированного тестирования. Проведено сравнение эффективности работы разработанной системы тестирования с имеющимися системами по предложенному численному критерию. Доказано, что она имеет преимущества над исследованными системами тестирования. Анализ результатов, полученных на основе разработанного метода автоматизированного тестирования, и их сопоставление с результатами эксперта-преподавателя, обнаружили, что оценка, полученная учеником за тестовое задание на основании автоматизированного тестирования, стремится к оценке, полученной после тестирования на бланках, т.е. оценки преподавателя.

Ил. 3. Табл. 1. Библиогр.: 11 назв.

УДК 36.81-5

Управление объектами периодического действия / Трегуб В.Г., Клименко О.Н. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 85–89.

Сделан анализ и проведено исследование особенностей построения систем динамического управления (СДУ) объектами периодического действия (ОПД). Для динамического управления ОПД применяют программное управление и управления по ограничениям, причем для разработки программы функции перехода из начального в конечное

состояние ОПД могут быть использованы технологический регламент, решения задачи динамической оптимизации или эвристический метод. Выбор системы управления зависит от технологического регламента, особенностей функционирования и полноты информации об этих объектах. Для реализации и оценки качества регулирования одного из вариантов структурной схемы многоконтурных системы программного управления (СПУ) с дополнительной связью за изменением задачи и логическим функциональным устройством по сравнению с одноконтурной СПУ использована программная среда MatLab. Наиболее эффективной СДУ является система с дополнительной связью за изменением задачи и логическим функциональным устройством. В случае, когда функция перехода не задана технологическим регламентом, а на движущую силу процесса наложены критические ограничения, для построения СДУ может быть использована система управления с прогнозной физической моделью.

Ил. 6. Библиогр.: 7 назв.

УДК 669.187.56.002

Получение ферротитана алюминотермичным способом с массовым содержанием титана 40–43 % без добавления титановых отходов / Казарин Д.А., Волкотруб Н.П., Прилуцкий М.И. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 90–93.

В статье усовершенствована алюминотермическая технология за счет подбора и расчета шихтовых материалов таким образом, чтобы она обеспечивала получение ферротитана из ильменитового концентрата с массовым содержанием титана на уровне 40–43 %, без добавления титановых отходов. В качестве основного сырья для проведения экспериментов использовали ильменитовый концентрат ММК им. Ильича с содержанием TiO_2 63 %. Концентрат предварительно подвергали окислительному отжигу при температуре 1100–1150 °С, что позволило повысить выход титана и снизить расход алюминия. Плавки проводили в тигле (H=200 мм, Ø=160 мм), футерованном смесью магнетитового порошка (95 %), жидкого стекла (0,7 %) и огнеупорной глины (4,3 %), толщина футеровки 25–30 мм. Микроструктуру и фазовый состав полученных образцов исследовали на растровом электронном микроскопе РЭМ 106i и рентгеновском дифрактометре RIGAKU соответственно. В результате экспериментов получили ферротитан следующего химического состава (%): 41,7 Ti; 37,2 Fe; 10,1 Al; 7,2 Si; 1,46 Mn; 0,87 Ca; 1,25 Cr; 0,1 P. Такой химический состав соответствует ферротитану марки FeTi40Al10 по ДСТУ 4761-91. Таким образом, проведенные эксперименты подтвердили, что алюминотермический способ позволяет получать FeTi с массовым содержанием титана 40–43 % из концентрата без использования титановых отходов, что ведет к снижению себестоимости процесса.

Ил. 1. Табл. 7. Библиогр.: 7 назв.

УДК 655.3.066 (075.8)

Анализ износостойкости банкнот украинской гривны в условиях реального обращения / Киричок Т.Ю., Мельниченко А.А., Нестеренко В.Н. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 94–104.

Повышение износостойкости банкнот украинской гривны является задачей государственного значения. Исследование банкнот, находившихся в условиях реального обращения, стали основой для выводов об износостойкости банкнот в целом, удельного веса различных видов поврежденных для

банкнот всех номиналов. Для организации исследований износа банкнот крайне важным является установление научно обоснованной выборки исследуемых банкнот, которая была сформирована с учетом процента банкнот каждого номинала в составе денежной массы, выводимой из обращения, на основе экспертной оценки времени пребывания банкнот различных номиналов в обращении. Для осуществления выборочного исследования использован метод комбинированного многоступенчатого отбора, который сочетает стратифицированный (районированный) отбор и, на последнем этапе, бесповторный случайный отбор. Анализ показал, что банкноты, которые выводятся из обращения из-за износа, имеют несколько видов повреждений: в среднем 2,52 различного вида общих загрязнений на банкноту, 0,16 различного вида нарушенной структуры и формы на банкноту, 0,14 различного вида локальных загрязнений на банкноту. Среднее количество различных видов повреждений на банкноту зависит от номинала – уменьшается от 3,68 всех видов повреждений на банкноту для 1 грн до 1,30 всех видов повреждений на банкноту для 500 грн. Основная причина вывода из обращения банкнот украинской гривны – общее загрязнение (89,19 % всех банкнот). Нарушение структуры и формы и локальные загрязнения встречаются значительно реже – соответственно лишь у 5,75 и 5,06 % всех банкнот.

Ил. 7. Табл. 7. Библиогр.: 14 назв.

УДК 537.6:544.64

Взаимозависимость между структурным состоянием и износостойкостью сталей для деталей скребкового конвейера / Роик Т.А., Глушкова Д.Б., Тарабанова В.П., Рак Л.М. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 105–109.

Работа посвящена установлению связи между твердостью, износостойкостью и характером формирующейся структуры. Использован металлографический анализ, замер микротвердости и износные испытания. Проведено сравнение скорости изнашивания и микротвердости трех сталей: 30Г, 25ХГСР, А335/А335М grade P22 (ASTM, США), для деталей скребкового конвейера, которые подвергаются износу в процессе эксплуатации. На частотных кривых распределения микротвердости установлено, что в стали 25ХГСР большое количество зерен имеют высокую твердость. Это – один из факторов, который объясняет наименьшую скорость изнашивания за 6 и 36 ч этой стали по сравнению с другими сталями. Такие особые свойства стали 25ХГСР связаны со структурой, которая представляет собой тростит с небольшим количеством дисперсных карбидов, расположенных равномерно. Исследования, которые проведены с использованием метода электронной микроскопии, позволили установить, что в стали 25ХГСР карбиды легирующих элементов достаточно дисперсны, имеют сферическую форму и расположены равномерно в структуре. Для износостойкости это позитивный факт, который способствует замедлению и торможению процессов интенсивного изнашивания деталей.

Ил. 6. Библиогр.: 6 назв.

УДК 539.3

Моделирование больших деформаций. Сообщение 4. Общие соотношения термопластичности и ползучести при использовании логарифмической меры деформации Генки / Рудаков К.Н., Яковлев А.И. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 110–118.

Рассмотрена проблема установления общих соотношений теории термопластичности и ползучести при применении мультипликативного разложения и логарифмических де-

формаций Генки для моделирования процесса деформирования с одновременным наличием деформаций разного типа: температурных, упругих, пластических и ползучести. Для этого использовали второй закон термодинамики, мультипликативное разложение градиента движения, точное отделение температурной составляющей градиента движения, экспериментально установленный факт несжимаемости металла при необратимых деформациях, соотношение между компонентами второго тензора Пиола–Кирхгофа с компонентами тензора Эйлера–Коши, несимметричный тензор напряжений Менделя, а также рассмотрели удельную мощность внутренних сил и собирали функционал Лагранжа. В результате установлено, что в главных осях упругой деформации действуют ассоциированные законы инкрементальных теорий пластичности и ползучести, аналогичные тем, что применяются при бесконечно малых деформациях, но записанные относительно приведенных скоростей пластических деформаций и деформаций ползучести через напряжения Нолла.

Библиогр.: 11 назв.

УДК 621.791:699.71

Прогнозирование качества соединений при контактной стыковой сварке непрерывным оплавлением / Чвертко Е.П. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 119–123.

Статистические методы анализа данных широко применяются при разработке систем управления и мониторинга для разных процессов сварки. Эти методы позволяют получить информацию о степени влияния на процесс всех факторов, что обычно достаточно сложно оценить другими способами вследствие природы процессов. В статье рассмотрены вопросы разработки системы на базе нейронных сетей для классификации процессов контактной стыковой сварки непрерывным оплавлением по признаку наличия постоянно действующих возмущений. Предложена альтернативная методика обработки данных для обучения сетей и оценки процессов. Разработанная методика отличается от предыдущих упрощенным алгоритмом за счет выбора в качестве информативного сигнала дисперсии напряжения в сварочном контуре и уменьшенным шагом расчета. Приведены результаты проверки эффективности работы нейронных сетей, при формировании учебных выборок для которых применяли разработанную методику обработки данных. Показана принципиальная возможность применения предложенного способа расчета в системах автоматического управления процессом в режиме реального времени.

Ил. 1. Табл. 2. Библиогр.: 7 назв.

УДК 621.745.55

Исследование процесса спекания железорудных окатышей с повышенным содержанием твердого топлива / Чернега Д.Ф., Нешадим В.М., Кудь П.Д., Иванченко Д.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 124–128.

Экспериментально подтверждена возможность получения офлюсованных окатышей с достаточной прочностью и повышенной степенью металлизации, экономические выгоды для доменного процесса. Исследовано влияние минералогического состава окатышей на их прочность и установлено, что прочность окатышей с повышением основности несколько снижается в интервале температур 1473–1493 К благодаря образованию значительного количества более хрупкого шлакового каркаса и уменьшению степени окисления окатышей, что, как следствие, приводит к уменьшению количества гематитовой связи, но соответствует требованиям ГОСТа. Исследовано влияние повышения содержания топлива в окатышах на эффективность их

металлизации. В этом случае максимальная степень металлизации (31,5 %) окатышей достигается при содержании около 12 % пылевидного кокса фракции 0,08–0,8 мм. Повышение степени металлизации окатышей объясняется тем, что в интервале температур 1553–1593 К с повышением их основности активно происходит процесс образования жидкой фазы. Причем чем больше извести в составе окатышей, тем большее количество жидкой фазы, в которой преимущество имеет оксид FeO. Сочетание процессов спекания и металлизации открывает возможность переноса части процесса восстановления из доменной печи на стадию подготовки металлургического сырья.

Ил. 3. Библиогр.: 14 назв.

УДК 621.384.3

Алгоритм кодирования изображения объекта фотографирования, имеющего большой диапазон яркости / Колобродов В.Г., Пивторак Д.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 129–132.

Предложен алгоритм кодирования изображения объекта фотографирования, имеющего большой диапазон яркости. Алгоритм позволяет добиться высокого качества изображения объекта съемки за счет составления его из наиболее информативных элементов изображений объекта, полученных при одинаковых внешних условиях и разных экспозициях. Алгоритм кодирует результирующее HDR-изображение (изображение с большим динамическим диапазоном) из серии LDR-изображений (изображений с низким динамическим диапазоном), полученных в результате брекетинга экспозиции или брекетинга светочувствительности приемника оптического излучения. Формирование цифрового HDR-изображения осуществляется на основе расчета и регистрации значений реальной яркости участков объекта фотографирования, соответствующих каждому пикселю изображения. Расчет реальной яркости участков объекта фотографирования осуществляется в результате усреднения данных, полученных из серии LDR-изображений. При усреднении данных наиболее информативные элементы каждого изображения берутся с максимальным весовым коэффициентом, что определяет высокое качество результирующего изображения.

Ил. 1. Библиогр.: 12 назв.

УДК 531.383

Компенсация ошибок курсоверткали при качке объекта / Нестеренко О.И., Игнатович Е.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 133–139.

Разработан алгоритм повышения точности пространственной системы ориентации – бесплатформенной курсоверткали при ее установке на судах или других объектах на известном расстоянии от центра качания. Предложенный алгоритм позволяет компенсировать погрешности курсоверткали, вызванные ускорениями при качке объекта, в автономном режиме работы, то есть при использовании только собственных датчиков курсоверткали – акселерометров и датчиков угловой скорости. Исследована точность, с которой такие погрешности могут быть компенсированы. При этом рассмотрен вариант пропорционально-интегральной коррекции датчиков угловой скорости по сигналам акселерометров. Получены формулы, позволяющие оценить остаточную погрешность курсоверткали с предложенным алгоритмом в зависимости от характеристик датчиков курсоверткали, параметров ее контура коррекции, параметров качки, точности определения положения курсоверткали относительно центра качания. Приведены ре-

зультаты экспериментальных исследований, которые подтверждают существенное уменьшение погрешности курсоверткали при качке (в 4 раза) при условии использования предложенного алгоритма. Полученные оценки ошибок достаточно точно совпадают с результатами эксперимента.

Ил. 1. Библиогр.: 8 назв.

УДК 535(075)

Метод и устройство для анализа фокусной области оптической системы глаза / Чиж И.Г., Голембовский А.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 140–146.

Показана потребность выявления и измерения параметров фокусной области оптической системы глаза при имплантации интраокулярных линз и коррекции аберраций в пресбиопических глазах. Рассмотрены известные методы и устройства, позволяющие определять объем псевдоаккомодации пресбиопического или артификального глаза субъективными или объективными методами. Проанализированы их преимущества и недостатки. Показано, что основным недостатком субъективных методов является отсутствие возможности выделять из полного объема псевдоаккомодации той его составляющей, которая обусловлена оптикой глаза. Недостатком объективного метода, основанного на использовании результатов аберрометрии глаза, является крайне сложная и громоздкая математическая процедура отыскания длины фокусной области. Предложены метод и устройство для объективного измерения геометрических параметров фокусной области, которые лишены указанных недостатков. Метод основан на использовании фотоэлектрического анализа “воздушного” – сформированного оптикой глаза – изображения светящейся точки на сетчатке в обратном ходе лучей. Приведена схема устройства, которое позволяет осуществить сканирование “воздушного” изображения за короткий промежуток времени.

Ил. 8. Библиогр.: 15 назв.

УДК 661.123

Исследование влияния различных стадий технологического процесса получения микрокристаллической целлюлозы из волокон конопли на показатели ее качества / Барбаш В.А., Даниленко А.А., Нагорная Ю.Н. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 147–151.

Проведен сравнительный анализ химического состава волокон и стеблей конопли с хлопчатником и представителями лиственной и хвойной древесины. Исследована возможность получения микрокристаллической целлюлозы из волокон конопли щелочно-сульфитно-спиртовым способом делигнификации с предварительным кислотным и щелочным гидролизом. Установлено, что проведение кислотного и щелочного предварительного гидролиза значительно уменьшает содержание минеральных веществ и частично содержание остаточного лигнина в растительном сырье. Проанализированы различные схемы отбелки органосольвентной целлюлозы с использованием экологически чистого реагента – пероксида водорода. Рекомендуются проводить процесс отбелки органосольвентной конопляной целлюлозы по схеме Q–P₁–P₂–K с суммарным расходом пероксида водорода до 12 % от массы целлюлозы с добавлением раствора NaOH вместо традиционных Na₂SiO₃, NaOH и MgSO₄. Показано, что проведение кислотного гидролиза отбеленной органосольвентной конопляной целлюлозы 2,5 н раствором соляной кислоты позволяет снизить степень полимеризации и получить МКЦ с показателями качества, которые соответствуют требованиям стандарта.

Табл. 4. Библиогр.: 8 назв.