

РЕФЕРАТИ

УДК 621.372.061

Візуалізація розподілу поверхневих провідностей методом зон провідності / Сушко І.О., Рибін О.І. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 7–17.

Обґрунтовано використання методу модифікацій для розв’язання прямої задачі електроімпедансної томографії, що являє собою обчислення напруг по обводу контуру фантома при наданих у поточному наближенні розподілах поверхневих провідностей. Наведено класичний алгоритм розв’язання зворотної задачі електроімпедансної томографії з використанням методу Ньютона–Рафсона, тобто уточнення поверхневих провідностей за результатами аналізу. Описано метод зон провідності для зменшення порядків і часу розрахунків (перехід від розв’язання рівняння порядку 1000 до розв’язання 16 рівнянь 14-го порядку). Подано метод регуляризації за А.М. Тихоновим для вирішення проблеми поганої зумовленості матриці похідних від передаточних опорів по поверхневих провідностях при розв’язанні задачі реконструкції образу в електроімпедансній томографії. Наведено алгоритм швидкої модифікації ітераційного алгоритму регуляризації, який дає можливість розв’язувати задачу за 10–20 кроків замість 1000–1000000 кроків класичного алгоритму. Подано приклади розподілу провідностей реконструйованих образів для фантомів з різними неоднорідностями. Показано доцільність створення класифікатора для оцінки наявності або відсутності неоднорідності порівняно з рівномірним фантомом.

Ключові слова: електроімпедансна томографія, провідність, зони провідності, пряма та зворотна задача, реконструкція образу, метод Ньютона–Рафсона, регуляризація за А.М. Тихоновим, фантом, неоднорідність.

Лл. 4. Табл. 4. Бібліогр.: 32 назви.

УДК 621.577 + 697.1

Ефективність роботи теплового насоса в системі теплопостачання з використанням теплоти відхідних газів після конденсаційного котла / Безродний М.К., Пригула Н.О. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 18–23.

Визначено термодинамічну ефективність теплонасосної схеми гарячого водопостачання з використанням теплоти відхідних газів після конденсаційного котла. Встановлено, що існує оптимальний ступінь охолодження димових газів у випарнику теплового насоса (ТН), якому відповідає максимальний питомий корисний ефект, отриманий від утилізації теплоти відхідних газів за допомогою ТН з урахуванням затрати роботи на привід компресора ТН. Отримано залежність оптимального ступеня охолодження продуктів згорання природного газу у випарнику ТН від температури води на вході до конденсатора ТН у діапазоні 10–35 °С і температури води в системі гарячого водопостачання у діапазоні 45–55 °С. Забезпечення оптимального ступеня охолодження димових газів у випарнику ТН дає можливість отримати максимальний питомий корисний ефект від утилізації низькотемпературної скидної теплоти відхідних газів конденсаційного котла за допомогою ТН з урахуванням затрат енергії на привід компресора ТН.

Ключові слова: тепловий насос, гаряче водопостачання, конденсаційний котел, відхідні гази, оптимальна температура, максимальний питомий корисний ефект.

Лл. 4. Бібліогр.: 10 назв.

УДК 621.433

Порівняльний аналіз моделей теплообміну в циліндрі стаціонарного газового двигуна 11ГД100М / Марченко А.П., Осетров О.О., Кравченко С.С. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 24–31.

Досліджено та математично змодельовано процес теплообміну в циліндрі стаціонарного газового двигуна з форкамерно-факельним запалюванням збіднених паливовітряних сумішей та якісним регулюванням потужності. При дослідженні теплообміну в циліндрі газового двигуна проаналізовано складники внутрішнього теплового балансу, визначені за результатами експериментальних досліджень. Показано, що теплообмін у циліндрі двигуна 11ГД100М має відмінні риси порівняно з відомими бензиновими, газовими та дизельними двигунами. Виконано аналіз температурного стану деталей камери згорання двигуна 11ГД100М. За результатами експериментальних даних отримано емпіричні залежності середньої температури стінки циліндра від геометричних та режимних параметрів. Проаналізовано відомі емпіричні і напівемпіричні моделі визначення коефіцієнта тепловіддачі. За результатами аналізу внутрішнього теплового балансу обґрунтовано вибір моделі теплообміну для використання в газовому двигуні 11ГД100М. Показано, що для розрахунку тепловіддачі в досліджуваному двигуні найбільшу точність забезпечує використання математичних моделей В. Аннанда та Г.Б. Розенбліта.

Ключові слова: газовий двигун, форкамерно-факельне запалювання, внутрішній тепловий баланс, температура стінки, теплообмін, коефіцієнт тепловіддачі.

Лл. 5. Табл. 4. Бібліогр.: 13 назв.

УДК 621.311

Ідентифікація низькочастотних коливань на основі синхронізованих векторних вимірів / Яндутький О.С., Мацейко В.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 32–38.

Розглянуто актуальні питання дослідження низькочастотних коливань потужності в Об’єднаній електроенергетичній системі України в умовах впровадження сучасних систем моніторингу перехідних режимів. Розроблено алгоритм ідентифікації домінуючих низькочастотних коливань через обробку синхронізованих вимірів режимних параметрів з пристроїв систем моніторингу перехідних режимів методом спектрального аналізу. Розраховано основні характеристики виявлених коливань. Достовірність та адекватність запропонованого алгоритму перевірено зіставленням результатів розрахунків з традиційним розрахунком коливальних властивостей енергосистем методом модального аналізу в програмному середовищі Power Factory фірми DigSilent. Наведені практичне застосування алгоритму ідентифікації й аналіз основних властивостей низькочастотних коливань перетоків активної потужності по міждержавних та внутрішніх перетинах при виникненні значних збурень у системоутворювальній мережі Об’єднаної електроенергетичної системи України. Для випадку каскадної аварії на Вуглегірській ТЕС наочно відображено рівень небезпеки ідентифікованих коливань з точки зору недостатнього демпфування виявлених коливань та можливого порушення коливальної стійкості енергосистеми.

Ключові слова: низькочастотні коливання, система моніторингу перехідних режимів, спектральний аналіз, модальний аналіз, демпфування.

Лл. 4. Табл. 2. Бібліогр.: 10 назв.

УДК 519.8

Оптимізаційні моделі й алгоритми для мережових задач розподілу ресурсів / Александрова В.М., Кірік О.Є. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 39–45.

Запропоновано ефективні алгоритми нелінійного програмування для задач розрахунку мереж, а також побудовано нові мережові моделі для визначення оптимальних потоків і розподілу ресурсів. Розглянуто задачі з нелінійними цільовими функціями загального вигляду та мережевою структурою обмежень, що дало змогу охопити єдиним підходом достатньо широкий спектр мереж. Для розрахунків застосовано модифікації добре відомих методів нелінійного програмування. Запропоновані методи першого порядку з'являються за швидкістю збіжності з методами послідовного квадратичного програмування за рахунок ефективного алгоритму розв'язання допоміжних квадратичних задач та зручної процедури обчислення крокового множника. Проаналізовано та чисельно протестовано серію моделей задач розподілу ресурсів, що враховують замовлення споживачів, зміну продуктивності джерел постачання та наявність тимчасових сховищ продукту. Порівняння результатів розрахунку прикладних задач із застосуванням стандартного пакета Solver та спеціально створеної комп'ютерної програми за методом лінеаризації Б.М. Пшеничного продемонструвало можливість зменшення кількості ітерацій у процедурах одного порядку в декілька разів. Побудовані моделі та алгоритми оптимізації потокорозподілу дають змогу створювати ефективні інформаційно-аналітичні системи для оптимального керування функціонуванням мережових розподільчих систем.

Ключові слова: задачі розподілу потоків, мережові моделі, методи нелінійного програмування, алгоритми оптимізації.

Лл. 5. Бібліогр.: 8 назв.

УДК 519.766.4

Оптимізація стратегій перестраховання з використанням системи підтримки прийняття рішень / Бідюк П.І., Кожухівська О.А., Поліщук В.Ю. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 46–54.

Мета роботи полягає у дослідженні існуючих підходів до перестраховання, спрямованому на моделювання розподілу і мінімізацію ризику страхового портфеля, а також формування стратегії його оптимального перестраховання з використанням системи підтримки прийняття рішень (СППР). Запропоновано метод знаходження оптимальної стратегії перестраховання. Для цього вибрано статистичні моделі, що відповідають структурі, розміру та кількості збитків страхового портфеля, а також побудовано імітаційну модель сукупного страхового збитку. При знаходженні варіанта оптимального перестраховання враховано залежність коефіцієнта навантаження від форми перестраховання. Коефіцієнт навантаження враховано при розрахунку премії, а при порівнянні різних форм перестраховання використано однакові значення цього коефіцієнта. Виконано дослідження залежності оптимальної форми перестраховання від змінного коефіцієнта навантаження. Встановлено, що при врахуванні змінного коефіцієнта навантаження за певних значень капіталу, яким готова ризикнути страхова компанія, варіант stop-loss дає гірші результати, ніж інші форми перестраховання. Розроблено архітектуру, функціональну схему, а також програмне забезпечення СППР для розв'язання задач оптимізації перестраховання (програмна платформа C#). Проілюстровано функціонування СППР, яка може забезпечити бізнес-аналітика критеріями для керівництва при прийнятті рішення стосовно вибору форми перестраховання страхового портфеля.

Ключові слова: моделювання у перестрахованні, оптимізація перестраховання, коефіцієнт навантаження, система підтримки прийняття рішень, вибір стратегії перестраховання.

Лл. 3. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 004.032.26:004.93

Удосконалення продуктивності двошарового перцептрона у класифікації 26-ти спотворених поворотами монохромних 60×80-зображень через навчання на повернутих зображеннях з піксельними спотвореннями / Романюк В.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 55–62.

Випробується двошаровий перцептрон у класифікації об'єктів, спотворених поворотами, на прийнятному відсотковому рівні помилок класифікації. Моделлю об'єкта виступає літера англійського алфавіту, що являє собою монохромне зображення формату 60×80. Навчання двошарового перцептрона ні на зображеннях з піксельними спотвореннями, ні на зображеннях, спотворених поворотами, не робить його здатним класифікувати на задовільному рівні. Отже, у класифікації зображень, спотворених поворотами, продуктивність двошарового перцептрона могла би бути поліпшена через навчання за умови модифікації спотворень. Як модифіковані спотворені зображення для навчальної множини пропонується суміш зображень, спотворених поворотами, та зображень з піксельними спотвореннями. Відповідно, навчальна множина формується з повернутих зображень з піксельними спотвореннями на основі шаблону 26-ти алфавітних літер. Підвищення продуктивності проявляється тоді, коли через двошаровий перцептрон пропускається значно більше навчальних вибірок. Це неодмінно збільшує час навчання, але натомість двошаровий перцептрон може класифікувати і зображення з піксельними спотвореннями, і повернуті зображення з піксельними спотвореннями. До того ж у класифікації об'єктів розглянутого середнього формату навчений двошаровий перцептрон приблизно у 35 разів швидший за неокогнітрон.

Ключові слова: автоматизація, класифікація об'єктів, неокогнітрон, перцептрон, монохромні зображення, піксельні спотворення, поворот, спотворення поворотами, навчальна множина, відсотковий рівень помилок класифікації.

Лл. 10. Бібліогр.: 11 назв.

УДК 681.518.25

Вдосконалення методу ітеративної класифікації з включення відхилених заявок у кредитному скорингу / Солошенко О.М. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 63–69.

Вдосконалено метод ітеративної класифікації з включення відхилених заявок у кредитному скорингу. Методика реалізації полягає у використанні частково класифікованих даних та узагальненні логістичної регресії. На першому етапі запропоновано метод перерахунку ваг значення змінної та значення інформації, використовуючи відхилені заявки на отримання кредиту. Продемонстровано процес включення відхилених заявок в аналіз прогностичної сили характеристик, забезпечуючи альтернативний і покращений процес дискретизації неперервних змінних. На другому етапі запропоновано метод включення уточненого показника ваги значення змінної та частково класифікованих відхилених заявок у процедуру логістичної регресії. На завершальному етапі подано загальний метод ітеративної оцінки ймовірностей, використовуючи підхід покращеної логістичної регресії. Результатами дослідження є суттєве вдосконалення методу ітеративної класифікації та розширення можливостей використання логістичної регресії. Як висновки наведено

переваги перед класичним методом ітеративної класифікації, зокрема ймовірнісна дуальність відхилених заявок.

Ключові слова: кредитний скоринг, аналіз відхилених заявок, логістична регресія, вага значення змінної, значення інформації, частково класифіковані дані, дослідження даних, бінарна класифікація, метод ітеративної класифікації.

Лл. 2. Бібліогр.: 8 назв.

УДК 621.923.6:621.318.4:621.002.3

Вплив технологічних факторів алмазного хонінгування на параметри шорсткості і точності поверхонь композитних підшипників ковзання поліграфічних машин / Гавриш А.П., Киричок П.О., Роїк Т.А., Віщюк Ю.Ю // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 70–75.

Наведено результати дослідження впливу процесу алмазного хонінгування на параметри шорсткості і точності поверхонь підшипників ковзання з нових високолегованих сплавів, які синтезовані з відходів інструментальних сталей, призначених для роботи у високошвидкісних друкарських машинах. Показано, що результати алмазного хонінгування поверхонь оброблення істотно залежать від низки технологічних факторів: структури алмазного інструмента, параметрів режимів різання, зернистості алмазних хонінгувальних брусків та типу зв'язки інструмента. Зазначено, що фінішне значення параметрів шорсткості і точності робочих поверхонь підшипників ковзання залежить від величини перерізу стружки та взаємодії силового і температурного факторів, які одночасно виникають у зоні різання алмазного зерна хонінгувального інструмента. Розроблено рекомендації для промисловості з вибору алмазних хонінгувальних головок і режимів різання, які відповідають вимогам до якості поверхонь оброблення високошвидкісних підшипників ковзання ротативних поліграфічних машин.

Ключові слова: нові композиційні сплави, якість поверхонь, алмазний інструмент, процес хонінгування, режим різання, поліграфічна машина.

Лл. 5. Табл. 2. Бібліогр.: 12 назв.

УДК 669.184.244.66.012.1

Керування киснево-конвертерною плавкою в замкненому режимі / Богушевський В.С., Жук С.В., Бондаренко Є.К., Капусняк О.О. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 76–83.

Робота виконувалася з метою підвищення ефективності киснево-конвертерної плавки завдяки побудові системи замкненого керування. Створення моделей киснево-конвертерної плавки здійснювалося на основі комбінованого методу моделювання, який включає детермінований, ймовірнісний та евристичний підходи, методів автоматичної класифікації і позитивного досвіду попереднього керування. Розроблена замкнена система включає в себе статичну, динамічну і замкнену моделі керування киснево-конвертерним процесом виробництва сталі. Статична модель забезпечує розрахунок параметрів плавки до початку процесу, динамічна – розрахунок швидкості знеуглецювання, зміни температури та швидкості вигорання домішок під час продувки. Розроблена замкнена система керування проходила адаптацію в умовах 160-тонних конвертерів ПАТ "АрселорМіттал, Кривий Ріг". Економічний ефект від впровадження системи керування конвертерною плавкою досягається за рахунок випуску плавки по заданих марках сталі, підвищення виходу придатного, покращення якості продукції, економії часу та матеріалів. Замкнена система керування забезпечує параметри для оптимального керування процесом.

Ключові слова: конвертер, продувка, модель, керування, замкнена система.

Лл. 2. Бібліогр.: 15 назв.

УДК 621.785

Дифузійні покриття за участю титану, алюмінію та кремнію на сталі 12Х18Н10Т / Хижняк В.Г., Аршук М.В., Дацюк О.Е. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 84–88.

Отримано та досліджено закономірності формувань багаточасткових дифузійних покриттів після комплексного насичення титаном, алюмінієм і кремнієм на сталі 12Х18Н10Т для підвищення жаростійкості. Показано можливість отримання титаноалюмосиліційованих шарів на сталі 12Х18Н10Т порошковим методом у контейнерах з плавким затвором за умов зниженого тиску при температурі 1050 °С упродовж чотирьох годин. Як вихідні компоненти було використано порошки титану, алюмінію, кремнію, оксиду алюмінію, хлористого амонію. Досліджено фазовий і хімічний склад, структуру та мікротвердість отриманих покриттів. Для титанованих і титаноалюмованих покриттів фазовий склад зони сполук складається з Ti_4Fe_2O , Fe_2Ti , TiC та перехідної зони, а для титаноалюмосиліційованих з $Ti_3(Al,Fe)$, $(Fe,Al,Ni)_2Ti$, $(Fe,Al,Ni)Ti$, $Ti(C,N,O)$ та перехідної зони. В титаноалюмосиліційованому покритті вміст кремнію в зоні сполук у шарі Fe_2Ti досягає 1,5 % по масі, а в перехідній зоні біля границі із зоною сполук – 1,2 % по масі. Під час окислення отриманих покриттів відбувається деградація фазового складу та структури. Жаростійкість сталі 12Х18Н10Т з титаноалюмосиліційованим покриттям зростає в чотири рази порівняно зі сталлю без покриття.

Ключові слова: сталь 12Х18Н10Т, порошковий метод, дифузійні покриття, титанування, титаноалювання, титаноалюмосиліціювання, мікротвердість, жаростійкість, пористість.

Лл. 2. Табл. 1. Бібліогр.: 11 назв.

УДК 620.22:620.187.22:543.442.3

Формування структури і фазового складу еквіатомних сплавів системи $Cu-Ni-Al-Fe-Cr$ під час механічного легування / Юркова О.І., Чернявський В.В., Кравченко О.І., Кальян Б.А. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 89–95.

Нанокристалічні високоентропійні сплави еквіатомного складу системи $Cu-Ni-Al-Fe-Cr$ від двокомпонентного сплаву $CuNi$ до п'ятикомпонентного сплаву $CuNiAlFeCr$ синтезовані методом механічного легування (МЛ). Методом рентгеноструктурного аналізу досліджено перебіг фазових та структурних перетворень під час формування серії сплавів системи $Cu-Ni-Al-Fe-Cr$ у процесі МЛ при додаванні компонентів порошкових сумішей у послідовності Cu , Ni , Al , Fe та Cr . У подвійному $CuNi$ -сплаві формується твердий розчин із гранецентрованою кубічною структурою в нанокристалічному стані, тоді як у $CuNiAl$, $CuNiAlFe$ та $CuNiAlFeCr$ сплавах утворюється нанокристалічний твердий розчин з об'ємноцентрованою кубічною структурою, яка наприкінці МЛ стає рентгеноаморфною. Утворення вторинних інтерметалідних фаз не виявлено. Встановлено послідовність розчинення компонентів вказаної системи в процесі МЛ та показано, що швидкість розчинення корелює з температурою плавлення елементів сплаву завдяки її впливу на їх дифузію у твердому стані.

Ключові слова: високоентропійні сплави, механічне легування, рентгенівський аналіз, структура, фазовий склад, дифузія.

Лл. 4. Табл. 5. Бібліогр.: 20 назв.

УДК 621.384.3

Удосконалення розрахунку мінімальної роздільної різниці температур медичного тепловізора / Ахмед Малік Лазім Аль-Мзіраві, Колобродов В.Г., Микитенко В.І. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 96–100.

Робота присвячена підвищенню точності методу визначення мінімальної роздільної різниці температур (МРРТ) тепловізійних систем за рахунок удосконалення моделі візуального сприйняття термографічних зображень оператором. Розглянуто алгоритм отримання рівняння для розрахунку МРРТ, в основі якого лежить більш достовірна апроксимація модуляційної передавальної функції зорової системи, що запропонована Шульцем. Отримано новий вираз для коефіцієнта ширини смуги для апроксимації Шульца, який не залежить від кутового розміру штриха міри Фуко. Отримано удосконалене рівняння для розрахунку МРРТ, аналіз якого показав, що воно збігається з відомими рівняннями для певного кутового розміру штриха міри Фуко. Встановлено межі достовірності цього рівняння в області просторого інтегрування зорової системи від 1 до 5,7 кут. мінути. Розглянуто приклад розрахунку МРРТ для тепловізора Thermal Eye TSC. Отримано аналітичні рівняння для розрахунку МРРТ за апроксимацій Шульца і Ллойда, які різняться між собою. Встановлено їх рівність для кутового розміру пікселя мікроболометричної матриці 0,71 мрад.

Ключові слова: медичний тепловізор, мінімальна роздільна різниця температур, модуляційна передавальна функція зорової системи.

Лл. 4. Бібліогр.: 6 назв.

УДК 577.169:611.814

Модель площинного розподілу джерел тепла для багатоканальної матриці сенсорів кисню / Котовський В.Й., Джержеря Ю.І., Довженко О.П., Гришук А.М. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 101–105.

Транскуптанна полярографія є одним з найбільш об’єктивних неінвазивних методів оцінки стану капілярного кровоплину і мікроциркуляції завдяки контролю парціального тиску кисню в підшкірних тканинах. На результати досліджень впливають такі загальні чинники, як вміст кисню в навколишньому середовищі, адекватність центральної гемодинаміки хворого, наявність порушень транспортної функції крові, патологія легеневої системи та місцеві чинники (порушення місцевої мікроциркуляції, набряк тканин, виражений капілярний спазм і т.ін.). Для проведення досліджень, як правило, використовуються одноканальні газоаналізатори. Підвищення інформативної цінності біомедичних досліджень можливе за рахунок застосування як первинного чутливого елемента багатоканальної растрової матриці сенсорів кисню. Використання подібних матриць дасть можливість отримувати інформацію *in vivo* про розподіл парціального тиску кисню з поверхні шкірного покриву людини, більш повно оцінювати його функціональний стан і в динаміці контролювати вплив можливих лікувальних заходів. У статті проведено аналіз впливу джерел тепла на розподіл температурного поля багатоканальної растрової матриці сенсорів кисню як головної складової частини її функціонування і визначено оптимальну конфігурацію таких джерел.

Ключові слова: парціальний тиск кисню, транскуптанний сенсор, матриця сенсорів кисню.

Лл. 3. Бібліогр.: 12 назв.

УДК 615.84:615.472.03:615.847.8

Тепловізійне дослідження розподілу температури міокарда / Данілова В.О., Шликов В.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 106–111.

Проведено порівняльний якісний аналіз термограм міокарда, отриманих за допомогою термографа в спектральному діапазоні 8–14 мкм. Виконано кількісне оцінювання точності вимірювання температури міокарда, що залежить від температури навколишнього середовища. На основі запропонованого підходу до аналізу термограм міокарда досліджено термоаномальні зони на поверхні міокарда, що дають чітке уявлення про розподіл внутрішньої температури та рівні мікроциркуляції в міокарді та судинах. Розробка методу потребує використання засобів інфрачервоної термографії, які дають можливість реєструвати температуру серця і виявити взаємозв’язок між електромеханічними характеристиками міокарда за даними електрокардіографії та коливаннями температури на поверхні міокарда. Спосіб отримання графічного зображення теплових портретів міокарда для відкритого серця дає змогу контролювати температуру операційної зони при операціях на серці. Розроблений комплексний підхід до дистанційного контролю температури дав можливість контролювати рівномірність температурного захисту, визначити рівень охолодження в різних температурних зонах, значно підвищити безпеку контрольованого припинення кровообігу в життєво важливих органах.

Ключові слова: термограма, міокард, розподіл температури, судинні патології.

Лл. 7. Бібліогр.: 11 назв.

УДК 535.241.62

Метрологічний аналіз кульових фотометрів для вимірювання світлового потоку світлодіодів / Міхеєнко Л.А., Коваленко А.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 112–118.

Проведено порівняльний метрологічний аналіз на основі математичних моделей трьох конструкцій кульових фотометрів для вимірювання потоку світлодіодів. Кожна модель враховує основні конструктивні параметри фотометра, типові значення яких використано при розрахунках. Показано, що для заданих вихідних умов найбільший вклад у сумарну похибку для схем зі світлодіодом на стінці та в центрі сфери вносить нестабільність коефіцієнта відбиття покриття сфери, а для схеми зі світлодіодом перед вхідною діафрагмою сфери при вимірюванні повного потоку найбільший вклад вносить нестабільність відстані до діафрагми. В цілому найвищу точність мають вимірювання повного потоку за схемою зі світлодіодом у центрі сфери, дещо нижчу – за схемою зі світлодіодом на стінці сфери, і найнижчу – зі світлодіодом перед вхідною діафрагмою сфери. Дано обґрунтовані рекомендації щодо оптимального практичного застосування кожної зі схем. Також для всіх схем наведено залежності сумарної відносної похибки від первинних похибок основних конструктивних параметрів, які можна використовувати для вибору оптимальної схеми фотометра та підбору оптимальних значень конструктивних параметрів.

Ключові слова: метрологія, оптична радіометрія, фотометр, вимірювання потоку світлодіодів.

Лл. 5. Табл. 3. Бібліогр.: 12 назв.

УДК 681.758

Граничні характеристики когерентного оптичного спектроаналізатора / Тимчик Г.С., Нгуєн К.А., Колобродов М.С. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 119–123.

Розглянуто вплив розмірів і параметрів компонентів системи когерентного оптичного спектроаналізатора на ефективність його роботи. Одними із критеріїв оцінки якості роботи спектроаналізаторів є роздільна здатність та просторова смуга пропускання. Відповідно, в роботі досліджується залежність граничних характеристик від зміни параметрів компонентів системи когерентного спектроаналізатора. Розглянуто вплив аберацій Фур'є-об'єктива і геометричних розмірів ПЗЗ-матриці на спектральну роздільну здатність та смугу пропускання в схемі когерентного спектроаналізатора, коли вхідний транспарант розміщений у передній фокальній площині Фур'є-об'єктива. Як вхідний транспарант був вибраний круглий отвір. Отримано вирази, що показують залежність граничних характеристик від розмірів компонентів системи при використанні матричного приймача випромінювання великого формату. В наведеному прикладі показано, що більші розміри матриці дають змогу отримати вищу роздільну здатність та більшу смугу пропускання приладу.

Ключові слова: когерентний спектроаналізатор, роздільна здатність, просторова смуга пропускання, функція розсіювання точки.

Лл. 2. Бібліогр.: 5 назв.

УДК 546.18+54.183

Особливості сорбції фосфатів гідратованими оксидами елементів III й IV груп / Лісничка Т.В., Теріковська Т.Є., Вислогузова Н.М., Кириллов С.О. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 124–129.

Методами співосадження з водних розчинів синтезовано бінарні суміші, які містять гідратовані оксиди титану, алюмінію, лантану та церію з різним співвідношенням компонентів. Фізико-хімічні властивості були охарактеризовані із залученням рентгенівської дифрактометрії, скануючої електронної мікроскопії, ІЧ-спектроскопії, порометрії і потенціометричного титрування. Вивчено сорбційну активність бінарних сумішей відносно фосфат-іонів. Синтезовані суміші характеризуються мезопористою структурою з розміром пор 1–3,2 нм та питомою поверхнею 242–432 м²/г. З використанням ІЧ-спектроскопії знайдено, що механізм вилучення фосфатів лантанвмісними матеріалами з водних розчинів протікає як аніонообмінний процес за участі гідроксильних груп. Відповідно до даних потенціометричного титрування, досліджені бінарні системи є амфолітами. Найбільшу об'ємну ємність має система Al(OH)₃–La(OH)₃, у якій кількість здатних до обміну протонів становить близько 9 ммоль/г у кислому та 6 ммоль/г у лужному середовищах. Максимальне значення сорбційної ємності відносно фосфат-іонів становить 522,5 мг/г (при рН ≈ 2,5) для системи Al(OH)₃–La(OH)₃ та 294,5 мг/г (при рН ≈ 9) для системи Al(OH)₃–Ce(OH)₄.

Ключові слова: сорбція, фосфати, гідроксид титану, гідроксид лантану, гідроксид алюмінію, гідроксид церію.

Лл. 9. Табл. 1. Бібліогр.: 10 назв.

УДК 621.372.061

Визуализация распределения поверхностных проводимостей методом зон проводимости / Сушко И.А., Рыбин А.И. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 7–17.

Обосновано использование метода модификаций для решения прямой задачи электроимпедансной томографии, который представляет собой вычисление напряжений по обводу контура фантома при заданных в текущем приближении распределениях поверхностных проводимостей. Приведен классический алгоритм решения обратной задачи электроимпедансной томографии с использованием метода Ньютона–Рафсона, то есть уточнение поверхностных проводимостей по результатам анализа. Описан метод зон проводимости для уменьшения порядков и времени расчетов (переход от решения уравнения порядка 1000 до решения 16 уравнений 14-го порядка). Приведен метод регуляризации по А.Н. Тихонову для решения проблемы плохой обусловленности матрицы производных от передаточных сопротивлений по поверхностным проводимостям при решении задачи реконструкции образа в электроимпедансной томографии. Приведен алгоритм быстрой модификации итерационного алгоритма регуляризации, который позволяет решать задачу за 10–20 шагов вместо 1000–1000000 шагов классического алгоритма. Приведены примеры распределения проводимостей реконструированных образов для фантомов с разными неоднородностями. Показана целесообразность создания классификатора для оценки наличия или отсутствия неоднородности в сравнении с равномерным фантомом.

Ключевые слова: электроимпедансная томография, проводимость, зоны проводимости, прямая и обратная задача, реконструкция образа, метод Ньютона–Рафсона, регуляризация по А.Н. Тихонову, фантом, неоднородность.

Ил. 4. Табл. 4. Библиогр.: 32 назви.

УДК 621.577 + 697.1

Эффективность работы теплового насоса в системе теплоснабжения с использованием теплоты отходящих газов после конденсационного котла / Безродный М.К., Питула Н.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 18–23.

Определена термодинамическая эффективность теплонасосной схемы горячего водоснабжения с использованием теплоты отходящих газов после конденсационного котла. Установлено, что существует оптимальная степень охлаждения дымовых газов в испарителе теплового насоса (ТН), которой соответствует максимальный удельный полезный эффект, полученный от утилизации теплоты отходящих газов с помощью ТН с учетом затраты работы на привод компрессора ТН. Получена зависимость оптимальной степени охлаждения продуктов сгорания природного газа в испарителе ТН от температуры воды на входе в конденсатор ТН в диапазоне 10–35 °С и температуры воды в системе горячего водоснабжения в диапазоне 45–55 °С. Обеспечение оптимальной степени охлаждения дымовых газов в испарителе ТН позволяет получить максимальный удельный полезный эффект от утилизации низкотемпературной сбросной теплоты отходящих газов конденсационного котла с помощью ТН с учетом затрат энергии на привод компрессора ТН.

Ключевые слова: тепловой насос, горячее водоснабжение, конденсационный котел, отходящие газы, оптимальная температура, максимальный удельный полезный эффект.

Ил. 4. Библиогр.: 10 назв.

УДК 621.433

Сравнительный анализ моделей теплообмена в цилиндре стационарного газового двигателя 11ГД100М / Марченко А.П., Осетров А.А., Кравченко С.С. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 24–31.

Исследован и математически смоделирован процесс теплообмена в цилиндре стационарного газового двигателя с форкамерно-факельным зажиганием обедненных топливно-воздушных смесей и качественным регулированием мощности. При исследовании теплообмена в цилиндре газового двигателя проанализированы составляющие внутреннего теплового баланса, которые определены по результатам экспериментальных исследований. Показано, что теплообмен в цилиндре двигателя 11ГД100М имеет отличительные особенности по сравнению с известными бензиновыми, газовыми и дизельными двигателями. Выполнен анализ температурного состояния деталей камеры сгорания двигателя 11ГД100М. По результатам экспериментальных данных получены эмпирические зависимости средней температуры стенки цилиндра от геометрических и режимных параметров. Проанализированы известные эмпирические и полуэмпирические модели определения коэффициента теплоотдачи. По результатам анализа внутреннего теплового баланса обоснован выбор модели теплообмена для использования в газовом двигателе 11ГД100М. Показано, что для расчета теплоотдачи в исследуемом двигателе наибольшую точность обеспечивает использование математических моделей В. Аннанда и Г.Б. Розенблита.

Ключевые слова: газовый двигатель, форкамерно-факельное зажигание, внутренний тепловой баланс, температура стенки, теплообмен, коэффициент теплоотдачи.

Ил. 5. Табл. 4. Библиогр.: 13 назв.

УДК 621.311

Идентификация низкочастотных колебаний на основе синхронизированных векторных измерений / Яндульский А.С., Мацейко В.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 32–38.

Рассмотрены актуальные вопросы исследования низкочастотных колебаний мощности в Объединенной электроэнергетической системе Украины в условиях внедрения современных систем мониторинга переходных режимов. Разработан алгоритм идентификации доминирующих низкочастотных колебаний путем обработки синхронизированных измерений режимных параметров с приборов систем мониторинга переходных режимов методом спектрального анализа. Рассчитаны основные характеристики выявленных колебаний. Достоверность и адекватность предложенного алгоритма проверены сопоставлением результатов расчетов с традиционным расчетом колебательных свойств энергосистем методом модального анализа в программной среде Power Factory фирмы DigSilent. Представлены практическое применение алгоритма идентификации и анализ основных свойств низкочастотных колебаний перетоков активной мощности по межгосударственным и внутренним сечениям при возникновении значительных возмущений в системообразующей сети Объединенной электроэнергетической системы Украины. Для случая каскадной аварии на Угледорской ТЭС наглядно отражен уровень опасности идентифицированных колебаний с точки зрения недостаточного демпфирования выявленных колебаний и возможного нарушения колебательной устойчивости энергосистемы.

Ключевые слова: низкочастотные колебания, система мониторинга переходных режимов, спектральный анализ, модальный анализ, демпфирование.

Ил. 4. Табл. 2. Библиогр.: 10 назв.

УДК 519.8

Оптимизационные модели и алгоритмы для сетевых задач распределения ресурсов / Александрова В.М., Кирик Е.Е. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 39–45.

Предложены эффективные алгоритмы нелинейного программирования для задач расчета сетей, а также построены новые сетевые модели для определения оптимальных потоков и распределения ресурсов. Рассмотрены задачи с нелинейными целевыми функциями общего вида и сетевой структурой ограничений, что позволило охватить единым подходом достаточно широкий спектр сетей. Для расчетов применены модификации хорошо известных методов нелинейного программирования. Предложенные методы первого порядка сопоставимы по скорости сходимости с методами последовательного квадратичного программирования за счет эффективного алгоритма решения вспомогательных квадратичных задач и удобной процедуры вычисления шагового множителя. Проанализирована и численно протестирована серия моделей задач распределения ресурсов, учитывающих заказы потребителей, переменную производительность источников и наличие временных хранилищ продукта. Сравнение результатов расчета прикладных задач с применением стандартного пакета Solver и специально созданной компьютерной программы по методу линейной аппроксимации Б.М. Пшеничного продемонстрировало возможность уменьшения количества итераций в процедурах одного порядка в несколько раз. Построенные модели и алгоритмы оптимизации потокораспределения позволяют создавать эффективные информационно-аналитические системы для оптимального управления функционированием сетевых распределительных систем.

Ключевые слова: задачи распределения потоков, сетевые модели, методы нелинейного программирования, алгоритмы оптимизации.

Ил. 5. Библиогр.: 8 назв.

УДК 519.766.4

Оптимизация стратегий перестрахования с использованием системы поддержки принятия решений / Бидюк П.И., Кожуховская О.А., Полищук В.Ю. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 46–54.

Цель работы заключается в исследовании существующих подходов к перестрахованию, направленному на моделирование распределения и минимизацию риска страхового портфеля, а также на формирование стратегии его оптимального перестрахования с использованием системы поддержки принятия решений (СППР). Предложен метод определения оптимальной стратегии перестрахования. Для этого выбраны статистические модели, которые соответствуют структуре, объему и количеству убытков страхового портфеля. При определении оптимального варианта перестрахования учтена зависимость коэффициента нагрузки от вида перестрахования. Коэффициент нагрузки учтен при расчете премии, а при сравнении различных форм перестрахования использованы одинаковые значения этого коэффициента. Выполнено численное исследование зависимости оптимальной формы перестрахования от переменного коэффициента нагрузки. Установлено, что с учетом переменного коэффициента нагрузки при определенных значениях капитала, которым готова рискнуть страховая компания, вариант stop-loss дает худшие результаты, чем другие формы перестрахования. Разработаны архитектура, функциональная схема, а также программное обеспечение СППР для решения задачи оптимизации перестрахования (программная платформа С#). Проиллюстрировано функционирование СППР, которая может обеспечить бизнес-

аналитика критериями для руководства при принятии решений касательно выбора формы перестрахования страхового портфеля.

Ключевые слова: моделирование в перестраховании, оптимизация перестрахования, коэффициент нагрузки, система поддержки принятия решений, выбор стратегии перестрахования.

Ил. 3. Библиогр.: 7 назв.

УДК 004.032.26:004.93

Улучшение производительности двухслойного перцептрона в классификации 26-ти искаженных поворотами монохромных 60×80-изображений посредством обучения на повернутых изображениях с пиксельными искажениями / Романюк В.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 55–62.

Испытывается двухслойный перцептрон в классификации объектов, искаженных поворотами, на приемлемом процентном уровне ошибок классификации. Моделью объекта выступает буква английского алфавита, которая представляет собой монохромное изображение формата 60×80. Обучение двухслойного перцептрона на изображениях с пиксельными искажениями, ни на изображениях, искаженных поворотами, не делает его способным классифицировать на удовлетворительном уровне. Исходя из этого, в классификации изображений, искаженных поворотами, производительность двухслойного перцептрона могла бы быть улучшена посредством обучения при модификации искажений. В качестве модифицированных искаженных изображений для обучающего множества предлагается смесь изображений, искаженных поворотами, и изображений с пиксельными искажениями. Соответственно, обучающее множество формируется из повернутых изображений с пиксельными искажениями на основе шаблона 26-ти алфавитных букв. Улучшение производительности обнаруживается тогда, когда через двухслойный перцептрон пропускается значительно больше обучающих выборок. Это непременно увеличивает время обучения, но вместе с тем двухслойный перцептрон может классифицировать и изображения с пиксельными искажениями, и повернутые изображения с пиксельными искажениями. И вдобавок в классификации объектов рассмотренного среднего формата обученный двухслойный перцептрон приблизительно в 35 раз быстрее неоконитрона.

Ключевые слова: автоматизация, классификация объектов, неоконитрон, перцептрон, монохромные изображения, пиксельные искажения, поворот, искажения поворотами, обучающее множество, процентный уровень ошибок классификации.

Ил. 10. Библиогр.: 11 назв.

УДК 681.518.25

Усовершенствование метода итеративной классификации для включения отклоненных заявок в кредитном скоринге / Солошенко А.Н. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 63–69.

Усовершенствован метод итеративной классификации для включения отклоненных заявок в кредитном скоринге. Методикой реализации является использование частично классифицированных данных и обобщение логистической регрессии. На первом этапе предложен метод пересчета весов значения переменной и значения информации, используя отклоненные заявки на получение кредита. Продемонстрирован процесс включения отклоненных заявок в анализ прогностической силы характеристик, обеспечивая

альтернативный и улучшенный процесс дискретизации непрерывных характеристик. На втором этапе предложен метод включения уточненного показателя веса значения переменной и частично классифицированных отклоненных заявок в процедуру логистической регрессии. На завершающем этапе предложен общий метод итеративной оценки вероятностей, используя подход улучшенной логистической регрессии. Результатами исследования являются значительное улучшение метода итеративной классификации и расширение возможностей использования логистической регрессии. В качестве выводов приведены преимущества перед классическим методом итеративной классификации, в частности, вероятностная дуальность отклоненных заявок.

Ключевые слова: кредитный скоринг, анализ отклоненных заявок, логистическая регрессия, вес значения переменной, значение информации, частично классифицированные данные, исследование данных, бинарная классификация, метод итеративной классификации.

Ил. 2. Библиогр.: 8 назв.

УДК 621.923.6:621.318.4:621.002.3

Влияние технологических факторов алмазного хонингования на параметры шероховатости и точности поверхностей композитных подшипников скольжения полиграфических машин / Гавриш А.П., Киричок П.А., Ройк Т.А., Вищок Ю.Ю. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 70–75.

Приведены результаты исследования влияния процесса алмазного хонингования на параметры шероховатости и точности поверхностей подшипников скольжения из новых высоколегированных сплавов, синтезированных из отходов инструментальных сталей, предназначенных для работы в высокоскоростных печатных машинах. Показано, что результаты алмазного хонингования поверхностей обработки существенно зависят от ряда технологических факторов: структуры алмазного инструмента, параметров режимов резания, зернистости алмазных хонинговальных брусков и типа связи инструмента. Отмечено, что финальные показатели параметров шероховатости и точности рабочих поверхностей подшипников скольжения зависят от величины сечения стружки и взаимодействия силового и температурного факторов, которые одновременно возникают в зоне резания алмазного зерна хонинговального инструмента. Разработаны рекомендации для промышленности по выбору алмазных хонинговальных головок и режимов резания, которые соответствуют требованиям к качеству обрабатываемых поверхностей высокоскоростных подшипников скольжения ротационных полиграфических машин.

Ключевые слова: новые композиционные сплавы, качество поверхностей, алмазный инструмент, процесс хонингования, режим резания, полиграфическая машина.

Ил. 5. Табл. 2. Библиогр.: 12 назв.

УДК 669.184.244.66.012.1

Управление кислородно-конвертерной плавкой в замкнутом режиме / Богусевский В.С., Жук С.В., Бондаренко Е.К., Капусняк А.О. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 76–83.

Работа проводилась с целью увеличения эффективности кислородно-конвертерной плавки путем построения системы замкнутого управления. Создание моделей кислородно-конвертерной плавки осуществлялось на основе комбинированного метода моделирования, который включает в себя детерминированный, вероятностный и эвристический

подходы, методы автоматической классификации и позитивного опыта предыдущего управления. Разработанная замкнутая система включает в себя статическую, динамическую и замкнутую модели управления кислородно-конвертерным процессом производства стали. Статическая модель обеспечивает расчет параметров плавки до начала процесса, динамическая – расчет скорости обезуглероживания, изменения температуры и скорости выгорания примесей во время продувки. Разработанная замкнутая система управления прошла адаптацию в условиях 160-тонных конвертеров ПАО “АрселорМиттал, Кривой Рог”. Экономический эффект от внедрения системы управления конвертерной плавкой достигается за счет выпуска плавков по заданным маркам стали, повышения выхода годного, улучшения качества продукции, экономии времени и материалов. Замкнутая система управления обеспечивает параметры для оптимального управления процессом.

Ключевые слова: конвертер, продувка, модель, управление, замкнутая система.

Ил. 2. Библиогр.: 15 назв.

УДК 621.785

Диффузионные покрытия с участием титана, алюминия и кремния на стали 12X18H10T / Хижняк В.Г., Аршук М.В., Дацюк О.Э. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 84–88.

Получены и исследованы закономерности формирования многослойных диффузионных покрытий после комплексного насыщения титаном, алюминием и кремнием на стали 12X18H10T для повышения жаростойкости. Показана возможность получения титаноалюмосилицированных слоев на стали 12X18H10T порошковым методом в контейнерах с плавким затвором в условиях пониженного давления при температуре 1050 °С в течение четырех часов. В качестве исходных компонентов были использованы порошки титана, алюминия, кремния, оксида алюминия, хлористого аммония. Исследованы фазовый и химический составы, структура и микротвердость полученных покрытий. Для титанированных и титаноалитированных покрытий фазовый состав зоны соединений состоит из Ti_4Fe_2O , Fe_2Ti , TiC и переходной зоны, а для титаноалюмосилицированных с $Ti_3(Al,Fe)$, $(Fe,Al,Ni)_2Ti$, $(Fe,Al,Ni)Ti$, $Ti(C,N,O)$ и переходной зоны. В титаноалюмосилицированном покрытии содержание кремния в зоне соединений в слое Fe_2Ti достигает 1,5 % по массе, а в переходной зоне у границы с зоной соединений – 1,2 % по массе. В процессе окисления полученных покрытий происходит деградация фазового состава и структуры. Жаростойкость стали 12X18H10T с титаноалюмосилицированным покрытием возрастает в четыре раза по сравнению со сталью без покрытия.

Ключевые слова: сталь 12X18H10T, порошковый метод, диффузионные покрытия, титанирование, титаноалитирование, титаноалюмосилицирование, микротвердость, жаростойкость, пористость.

Ил. 2. Табл. 1. Библиогр.: 11 назв.

УДК 620.22:620.187.22:543.442.3

Формирование структуры и фазового состава эквивалентных сплавов системы Cu–Ni–Al–Fe–Cr в процессе механического легирования / Юркова А.И., Чернявский В.В., Кравченко А.И., Кальян Б.Д. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 89–95.

Нанокристаллические высокоэнтропийные сплавы эквивалентного состава системы Cu–Ni–Al–Fe–Cr от двухкомпо-

нентного сплава CuNi до пятикомпонентного сплава CuNiAlFeCr синтезированы методом механического легирования (МЛ). Методом рентгеноструктурного анализа исследован переход фазовых и структурных преобразований при формировании серии сплавов системы Cu–Ni–Al–Fe–C в процессе МЛ при добавлении компонентов порошковых смесей в последовательности Cu, Ni, Al, Fe и Cr. В двойном CuNi-сплаве формируется твердый раствор с гранцентрированной кубической структурой в нанокристаллическом состоянии, тогда как в CuNiAl, CuNiAlFe и CuNiAlFeCr сплавах образуется нанокристаллический твердый раствор с объемноцентрированной кубической структурой, которая в конце МЛ становится рентгеноаморфной. Образование вторичных интерметаллидных фаз не обнаружено. Установлена последовательность растворения компонентов указанной системы в процессе МЛ, и показано, что скорость растворения коррелирует с температурой плавления элементов сплава благодаря ее влиянию на их диффузию в твердом состоянии.

Ключевые слова: высокоэнтропийные сплавы, механическое легирование, рентгеновский анализ, структура, фазовый состав, диффузия.

Ил. 4. Табл. 5. Библиогр.: 20 назв.

УДК 621.384.3

Усовершенствованное расчета минимальной разрешаемой разности температур медицинского тепловизора / Ахмед Малик Лазим Аль-Мзирави, Колобродов В.Г., Микитенко В.И. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 96–100.

Работа посвящена повышению точности метода определения минимальной разрешаемой разности температур (МРРТ) тепловизионных систем за счет усовершенствования модели зрительного восприятия термографических изображений оператором. Рассмотрен алгоритм получения уравнения для расчета МРРТ, в основе которого лежит более достоверная аппроксимация модуляционной передаточной функции зрительной системы, предложенной Шульцем. Получено новое выражение для коэффициента ширины полосы для аппроксимации Шульца, которое не зависит от углового размера штриха меры Фуко. Получено усовершенствованное уравнение для расчета МРРТ, анализ которого показал, что оно совпадает с известными уравнениями для определенного углового размера штриха меры Фуко. Определены границы достоверности этого уравнения в области пространственного интегрирования зрительной системы от 1 до 5,7 угл. минуты. Рассмотрен пример расчета МРРТ для тепловизора Thermal Eye TSC. Получены два отличающиеся друг от друга аналитические уравнения для расчета МРРТ, использующие аппроксимации Шульца и Ллойда. Показано, что эти уравнения совпадают, когда угловой размер пикселя микроболометрической матрицы равен 0,71 мрад.

Ключевые слова: медицинский тепловизор, минимальная разрешаемая разность температур, модуляционная передаточная функция зрительной системы.

Ил. 4. Библиогр.: 6 назв.

УДК 577.169:611.814

Модель плоскостного распределения источников тепла для многоканальной матрицы сенсоров кислорода / Котовский В.И., Джежеря Ю.И., Довженко А.П., Гришук А.М. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 101–105.

Транскутанная полярография является одним из наиболее объективных неинвазивных методов оценки состояния капиллярного кровотока и микроциркуляции путем контроля

парциального давления кислорода в подкожных тканях. На результаты исследований оказывают влияние такие общие факторы, как содержание кислорода в окружающей среде, адекватность центральной гемодинамики больного, наличие нарушений транспортной функции крови, патология легочной системы и местные факторы (нарушения местной микроциркуляции, отек тканей, выраженный капиллярный спазм и т.д.). Для проведения исследований, как правило, используются одноканальные газоанализаторы. Повышение информативной ценности биомедицинских исследований возможно за счет применения в качестве первичного чувствительного элемента многоканальной растровой матрицы сенсоров кислорода. Использование подобных матриц позволит получать информацию *in vivo* о распределении парциального давления кислорода с поверхности кожного покрова человека, более полно оценивать его функциональное состояние и в динамике контролировать влияние возможных лечебных мероприятий. В работе проведен анализ влияния источников тепла на распределение температурного поля многоканальной растровой матрицы сенсоров кислорода как главной составляющей ее функционирования и определена оптимальная конфигурация таких источников.

Ключевые слова: парциальное давление кислорода, транскутанный сенсор, матрица сенсоров кислорода.

Ил. 3. Библиогр.: 12 назв.

УДК 615.84:615.472.03:615.847.8

Тепловизионное исследование распределения температуры миокарда / Данилова В.А., Шлыков В.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 106–111.

Проведен сравнительный качественный анализ термограмм миокарда, полученных с помощью термографа в спектральном диапазоне 8–14 мкм. Проведено количественное оценивание точности измерения температуры миокарда в зависимости от температуры окружающей среды. На основе предложенного подхода к анализу термограмм миокарда исследованы термоаномальные зоны на поверхности миокарда, которые дают четкое представление о распределении внутренней температуры и уровнях микроциркуляции в миокарде и сосудах. Разработка метода нуждается в использовании средств инфракрасной термографии, которые позволяют регистрировать температуру сердца и определить взаимосвязь между электромеханическими характеристиками миокарда по данным электрокардиографии и колебаниями температуры на поверхности миокарда. Способ получения графического изображения тепловых портретов миокарда для открытого сердца позволяет контролировать температуру операционной зоны при операциях на сердце. Разработанный комплексный подход к дистанционному контролю температуры позволяет контролировать равномерность температурной защиты, определить уровень охлаждения в разных температурных зонах, значительно повысить безопасность контролируемого прекращения кровообращения в жизненно важных органах.

Ключевые слова: термограмма, миокард, распределение температуры, сосудистые патологии.

Ил. 7. Библиогр.: 11 назв.

УДК 535.241.62

Метрологический анализ шаровых фотометров для измерения светового потока светодиодов / Михеенко Л.А., Коваленко А.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 5. – С. 112–118.

Проведен сравнительный метрологический анализ на основе математических моделей трех конструкций шаровых

фотометров для измерения потока светодиодов. Каждая модель учитывает основные конструктивные параметры фотометра, типичные значения которых использованы при расчетах. Показано, что для данных исходных условий наибольший вклад в суммарную погрешность для схем со светодиодом на стенке и в центре сферы вносит нестабильность коэффициента отражения покрытия сферы, а для схемы со светодиодом перед входной диафрагмой сферы при измерении полного потока наибольший вклад вносит нестабильность расстояния до диафрагмы. В целом наивысшую точность имеют измерения полного потока по схеме со светодиодом в центре сферы, несколько более низкую – по схеме со светодиодом на стенке сферы и самую низкую – по схеме со светодиодом перед входной диафрагмой сферы. Даны обоснованные рекомендации относительно оптимального практического применения каждой из схем. Также для всех схем приведены зависимости суммарной относительной погрешности от первичных погрешностей основных конструктивных параметров, которые можно использовать для выбора оптимальной схемы фотометра и подбора оптимальных значений конструктивных параметров.

Ключевые слова: метрология, оптическая радиометрия, фотометрия, измерения потока светодиодов.

Ил. 5. Табл. 3. Библиогр.: 12 назв.

УДК 681.758

Предельные характеристики когерентного оптического спектроанализатора / Тымчик Г.С., Нгуен К.А., Колобродов Н.С. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 119–123.

Рассмотрено влияние размеров и параметров компонентов системы когерентного оптического спектроанализатора на эффективность его работы. Одними из критериев оценки качества работы данного прибора являются разрешающая способность и пространственная полоса пропускания. Соответственно, в работе исследуется зависимость предельных характеристик от изменения параметров компонентов системы когерентного спектроанализатора. Рассмотрено влияние aberrаций Фурье-объектива и геометрических размеров ПЗС-матрицы на спектральную разрешающую способность и полосу пропускания в схеме когерентного спектроанализатора, в которой входной транспарант расположен в передней фокальной плоскости Фурье-объектива. В качестве входного транспаранта использовал-

ся экран с круглым отверстием. Получены выражения, показывающие зависимость предельных характеристик от размеров компонентов системы, при использовании матричного приемника излучения большого формата. В приведенном примере показано, что большие размеры матрицы позволяют получить высокое разрешение и большую полосу пропускания прибора.

Ключевые слова: когерентный спектроанализатор, разрешающая способность, пространственная полоса пропускания, функция рассеивания точки.

Ил. 2. Библиогр.: 5 назв.

УДК 546.18+54.183

Особенности сорбции фосфатов гидратированными оксидами элементов III и IV групп / Лесничая Т.В., Териковская Т.Е., Вислогузова Н.М., Кириллов С.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 5. – С. 124–129.

Методами соосаждения из водных растворов синтезированы бинарные смеси, содержащие гидратированные оксиды титана, алюминия, лантана и церия с различным соотношением компонентов. Физико-химические свойства охарактеризованы с помощью рентгеноסקопии, сканирующей электронной микроскопии, ИК-спектроскопии, порометрии и методами потенциометрического титрования. Изучена сорбционная активность бинарных смесей по отношению к фосфат-ионам. Синтезированные смеси характеризуются мезопористой структурой с размерами пор 1–3,2 нм и удельной поверхностью 242–432 м²/г. С использованием ИК-спектроскопии найдено, что механизм извлечения фосфатов лантансодержащими материалами из водных растворов обусловлен анионным обменом с участием гидроксильных групп. Согласно данным потенциометрического титрования, исследованные бинарные системы являются амфолитами. Наибольшей обменной емкостью обладает система Al(OH)₃–La(OH)₃, у которой количество способных к обмену протонов составляет около 9 ммоль/г в кислой и 6 ммоль/г в щелочной средах. Максимальные значения сорбционной емкости по отношению к фосфат-ионам составляют 522,5 мг/г (при pH ≈ 2.5) для системы Al(OH)₃–La(OH)₃ и 294,5 мг/г (при pH ≈ 9) для системы Al(OH)₃–Ce(OH)₄.

Ключевые слова: сорбция, фосфаты, гидроксид титана, гидроксид лантана, гидроксид алюминия, гидроксид церия.

Ил. 9. Табл. 1. Библиогр.: 10 назв.