

## РЕФЕРАТИ

УДК 621.577

Аналіз ефективності рециркуляційної сушарки зерна з тепловим насосом / Безродний М.К., Вовк В.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 7–13.

Наведено результати термодинамічного аналізу традиційних і теплонасосних конвеєрних установок конвективного сушіння зерна. Метою роботи є аналіз впливу рециркуляції на енергетичну ефективність традиційної і теплонасосної сушарок зерна. Розроблена математична модель вказує на енергетичну перевагу теплонасосної сушарки над традиційною. Метою розробки моделі є отримання виразів для визначення коефіцієнта використання енергії для двох типів сушарок. Моделювання процесів проводиться для першого періоду сушіння з постійною інтенсивністю видалення вологи із зерна. Розрахунки здійснені для зерна пшениці. Показано вплив рециркуляції на підвищення ефективності роботи сушильних систем. Зроблені висновки щодо ефективності роботи конвеєрних теплонасосних сушарок, а також отримано кількісні характеристики коефіцієнта використання зовнішньої енергії на випаровування вологи. Показано значне підвищення енергетичної ефективності роботи сушарок при використанні як джерела теплоти теплового насоса, ефективність якого істотно зростає при зниженні технологічної температури сушіння.

**Ключові слова:** тепловий насос, сушіння зерна, рециркуляція.

Лл. 5. Бібліогр.: 8 назв.

УДК 519.246.8

Прогнозування актуарних процесів за допомогою узагальнених лінійних моделей / Бідюк П.І., Трухан С.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 14–20.

Досліджено метод аналізу статистичних даних у страхуванні на основі узагальнених лінійних моделей, які являють собою розширення лінійної регресії на випадки, коли розподіл випадкових величин може відрізнитись від нормального. Тобто для цієї задачі модель може бути лінійною або нелінійною (типу логіт, пробіт). Для оцінювання параметрів запропонованих моделей застосовують узагальнений метод найменших квадратів (УМНК) або метод Монте-Карло. Основною перевагою УМНК є зведення до ітераційного алгоритму оптимізаційного типу, який забезпечує обчислення оцінок максимальної правдоподібності. На основі статистичних даних – величини збитків у сфері автомобільного страхування – побудовано модель для прогнозування актуарних процесів. Прийнятою для подальшого використання виявилась модель із законом розподілу Пуассона та експоненціальною функцією зв'язку. Це пояснюється мінімальною величиною похибки, а також достовірною оцінкою величини ризику. Нормальна модель з тотожною функцією зв'язку дає можливість отримати результат за одну ітерацію з незначною відносною похибкою, але зі “слабкими” прогнозними значеннями збитків та некоректною оцінкою ризику.

**Ключові слова:** актуарні процеси, статистичні дані, узагальнені лінійні моделі, експоненціальні розподіли, прогнозування втрат.

Лл. 1. Табл. 6. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 517.9

Потраєкторна поведінка класу керованих п'єзоелектричних полів з немонотонним потенціалом / Касьянов П.О., Палійчук Л.С. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 21–26.

Досліджено автономне включення другого порядку в обмеженій області, що моделює поведінку класу керованих

п'єзоелектричних полів з немонотонним потенціалом. Досліджувана система описує не лише керований п'єзоелектричний процес з багатозначним законом “реакції-зміщення”, а й широкий клас керованих процесів механіки суцільних середовищ. Умови на параметри задачі не гарантують єдиності розв'язку відповідної задачі Коші, зокрема, не припускається жодних умов щодо неперервності, монотонності нелінійного доданку за фазовою змінною. Вивчено динаміку слабких розв'язків досліджуваної задачі в сенсі теорії глобальних і траєкторних атракторів для багатозначних напівпотоків, породжених слабкими розв'язками цієї задачі. Застосовуючи відомі абстрактні результати щодо існування траєкторного атрактора в просторі траєкторій, було доведено, що для розв'язків розглянутої еволюційної задачі існує траєкторний атрактор у розширеному фазовому просторі, досліджено його структурні властивості, встановлено його зв'язок з глобальним атрактором та простором повних траєкторій поставленої задачі. Отримані результати застосовано до математичної моделі, що описує динаміку п'єзоелектричного процесу.

**Ключові слова:** траєкторний атрактор, кероване п'єзоелектричне поле.

Бібліогр.: 19 назв.

УДК 621.923.6:621.318.4:621.002.3

Шорсткість поверхонь композитних підшипників ковзання високошвидкісної поліграфічної техніки при тонкому кубанітовому шліфуванні / Гавриш А.П., Киричок П.О., Роїк Т.А., Віщюк Ю.Ю. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 27–34.

Наведено результати дослідження процесів формування шорсткості поверхонь підшипників ковзання високошвидкісної поліграфічної техніки з нових високолегованих композиційних сплавів, які синтезовані з відходів інструментальних сталей і робочі поверхні яких обробляються тонким кубанітовим шліфуванням. Показано, що параметри шорсткості поверхонь підшипників залежать від дії численних технологічних факторів і насамперед від матеріалу зерна шліфувального круга, його зернистості, типу зв'язки інструмента та режимів оброблення: глибини шліфування, швидкості обертання круга та поздовжньої подачі. Розглянуто особливості та специфіку кубанітового шліфування для різних видів обробки – плоского, зовнішнього круглого та внутрішнього круглого шліфування. Сформульовано рекомендації для машинобудівних заводів з вироблення кубанітових шліфувальних кругів і режимів різання, які відповідають вимогам до якості поверхонь оброблення високошвидкісних підшипників ковзання ротаційних друкарських машин.

**Ключові слова:** швидкісні підшипники ковзання, шорсткість поверхні, кубанітові шліфування, режими різання.

Лл. 3. Табл. 6. Бібліогр.: 16 назв.

УДК 621.791.019

Розрахунок імовірності виконання вимог до діаметра пор у зварних швах / Гаєвський В.О., Прохоренко В.М. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 35–38.

Виведено математичну залежність, яка враховує змінюваність в утворенні пор при зварюванні і дає можливість розрахувати ймовірність виконання вимог до діаметра пор по експериментально знайдених характеристиках статистичного розподілу кількості та діаметра пор на одиничній ділянці зварного шва. При виведенні математичної залежності використані статичні закони розподілу Вейбулла і Пуассона та правило множення ймовірностей. Розрахун-

ком для граничних умов перевірена адекватність теоретично виведеної залежності. Отримана математична залежність дає змогу за обмеженою кількістю експериментальних даних визначати придатність процесів зварювання задовольняти вимоги при випробуваннях на стійкість до утворення пор у процесі розробки зварювальних матеріалів та призначенні параметрів режиму зварювання, при аналізуванні даних про дефектність у зварювальному виробництві, при аналізуванні можливих відмов процесу зварювання і наслідків таких відмов при оцінці технологічних ризиків у зварювальному виробництві.

**Ключові слова:** зварювання, пористість, виконання вимог, діаметр пор.

Лл. 1. Бібліогр.: 6 назв.

УДК 669.184.244.66.012.1

Модель доводки киснево-конвертерної плавки сталі за заданою температурою і вмістом вуглецю / Богушевський В.С., Сергеева К.О. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 39–45.

З метою підвищення точності керування процесом доведення конвертерної плавки створено низку математичних моделей керування. Модель плавки створювалась для розрахунку шихти (“статичне керування”), керування плавкою в процесі продувки (“динамічне керування”) та доведення плавки після виміру вмісту вуглецю і температури ванни без переривання продувки і розрахунку розкиснювачів. Досліджено вплив керуючих діянь на процес доведення конвертерної плавки. Розроблено статичну модель керування додувкою плавки, в основу якої покладено керування за плавкою “позитивного досвіду”. Досліджено вплив початкових параметрів на процес охолодження і нагріву ванни в процесі додувки. Найкращі результати при керуванні температурного режиму досягаються при створенні моделі, що включає статичну, динамічну частини і керування доведенням плавки. Кожна частина передбачає фільтрацію плавки на достовірність інформації за вхідними й заданими вихідними параметрами та за умовами виконання технології. Кожна плавка з достовірною інформацією записується як “плавка позитивного досвіду” в той чи інший клас і використовується в подальшому технологічному процесі.

**Ключові слова:** температура, алгоритм, математична модель, киснево-конвертерна плавка, фурма.

Лл. 1. Табл. 2. Бібліогр.: 11 назв.

УДК 621.315.615.2

Вплив Ni на фазовий склад, мікроструктуру та механічні властивості системи високоентропійних сплавів  $\text{AlCrCoCuFeNi}_x$  ( $x = 0; 0,5; 1; 2; 3$ ) / Карпець М.В., Макаренко О.С., Мисливченко О.М., Горбань В.Ф. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 46–52.

Досліджено фазовий склад, мікроструктуру та механічні властивості системи високоентропійних сплавів  $\text{AlCrCoCuFeNi}_x$  (де  $x = 0; 0,5; 1; 2$  і  $3$ ), отриманих методом вакуумно-дугової плавки. На основі рентгеноструктурного аналізу визначено фазовий склад сплавів залежно від зміни вмісту нікелю. Встановлено, що зі збільшенням вмісту нікелю фазовий склад сплавів змінюється від двофазного (суміш  $\text{B2} + \text{ГЦК}$  твердих розчинів) до однофазного (ГЦК твердий розчин). Кількість фази на основі ОЦК твердого розчину зі збільшенням вмісту нікелю зменшується, а кількість фази на основі ГЦК твердого розчину, відповідно, збільшується. Також зі збільшенням вмісту нікелю спостерігається зменшення періоду ґратки ГЦК твердого розчину. За допомогою растрової електронної мікроскопії досліджено мікроструктуру сплавів і встановлено хімічний склад дендритної

та міждендритної областей. Міждендритна область залежно від вмісту Ni має високий вміст Cu. Така збагачена Cu-фаза має структуру на основі ГЦК твердого розчину, а збіднена Cu-фаза – структуру на основі ОЦК твердого розчину. Максимальна мікротвердість фіксується у сплаві, який не містить нікелю.

**Ключові слова:** високоентропійний сплав, твердий розчин, електронна концентрація, мікроструктура, мікротвердість.

Табл. 4. Бібліогр.: 17 назв.

УДК 621.375.826:621

Удосконалення конструкції сканера лазерних терапевтичних установок / Котляров В.П. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 53–61.

Створено оптимальну конструкцію сканера лазерного променя та методику визначення його параметрів і умов опромінення. Це може бути цікавим для районних, сільських клінік та лікарень, фельдшерсько-акушерських пунктів, де проблематичне застосування й обслуговування складних за конструкцією та з процесорним керуванням пристроїв. На заміну розроблено прості й оригінальні конструкції сканерів лазерного променя із забезпеченням сталого рівня густини енергії в зоні опромінення, які призначені для потреб медичних закладів з невеликими доходами. За розробленою методикою визначаються параметри сканера (приводу, профілю керувального кулачка) та умов опромінення. Створені конструкції дешеві, прості у виготовленні та технологічні при експлуатації і можуть бути використані в процедурах лазерної фізіотерапії на заміну сканерів з програмованими приводами. Вони випробувані в клінічних умовах.

**Ключові слова:** сканер, конструкція, лазер, промінь, терапія, фізіотерапія, лазерна терапевтична установка, режими опромінення.

Лл. 9. Бібліогр.: 6 назв.

УДК 621.791.763

Застосування імпульсних електромагнітних дій для керування процесом кристалізації з’єднань при точковому контактному зварюванні / Рижов Р.М., Сидоренко П.Ю., Нестуля С.О., Кочубей В.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 62–65.

Наведено результати досліджень впливу зовнішніх електромагнітних діянь на процеси кристалізації зварних з’єднань із конструкційних і нержавіючих сталей, а також з’єднань із різномірних матеріалів при точковому контактному зварюванні. Досліджено зміни в структурі різних зон зварної точки. При порівнянні зразків, отриманих точковим контактним зварюванням у штатному режимі і з використанням імпульсних ЕМД, зафіксовано підвищення дисперсності структури зі зменшенням ширини дендритів практично у 2 рази. Досліджено вплив імпульсних ЕМД на довжину лінії сплавлення, що є одним із чинників збільшення міцності зварних з’єднань при точковому контактному зварюванні. Оцінено ефективність застосування електромагнітних дій при зварюванні різних типів сталей і різномірних з’єднань. При зварюванні з імпульсними ЕМД з’єднань із різномірних матеріалів спостерігається більш симетрична форма ядер. Симетричність форми з’єднань свідчить про інтенсифікацію гідродинамічних переміщень розплаву, його перемішування і, як наслідок, усереднення теплофізичних властивостей.

**Ключові слова:** точкове зварювання, імпульсні електромагнітні дії, кристалізація, міцність зварних з’єднань.

Лл. 3. Бібліогр.: 5 назв.

УДК 66.03:678.5.029

Визначення в'язкості пристінного шару у формуючих каналах обладнання для переробки полімерів / Сокольський О.Л., Івський І.І., Сівецький В.І., Мікулюнок І.О. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 66–69.

Статтю присвячено визначенню властивостей розплаву перероблюваного полімерного матеріалу в пристінному шарі робочих каналів обладнання. В одному з поширених для числового моделювання процесів течії розплавів полімерів програмному комплексі Ansys Fluent є стандартна процедура задання коефіцієнта пристінного тертя, яка передбачає лінійну залежність між в'язкістю в пристінному шарі й коефіцієнтом пристінного тертя, що часто не відповідає дійсності. Проведені експериментальні дослідження залежності в'язкості пристінного шару від коефіцієнта пристінного тертя для трьох типів поліолефінів показали її нелінійний характер, неінваріантний для різних типів полімерів, у деяких випадках з наявністю екстремуму. Встановлено, що вигляд вказаної залежності змінюється зі збільшенням швидкості течії полімеру, проходячи три стадії, що спричиняється пристінними ефектами. Результати проведених досліджень дають змогу більш коректно враховувати граничні умови під час числового моделювання процесів переробки полімерів і отримувати більш точні розрахункові параметри.

**Ключові слова:** полімер, формування, пристінний ефект, коефіцієнт тертя.

Лл. 4. Бібліогр.: 6 назв.

УДК 66.017:546.185:546.41:53.09:53.086:66.046.44:539.4

Вплив температури мікрохвильового спікання на структуру і механічні властивості гідроксиапатитної кераміки / Товстонаг Г.Б., Сич О.Є., Скороход В.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 70–75.

Досліджено особливості мікрохвильового спікання біогенного гідроксиапатиту, призначеного для використання в медичній практиці для заміщення кісткових дефектів різного походження. Зразки отримували у високотемпературній мікрохвильовій муфельній печі (1,5 кВт, 2,45 ГГц) за температур 800, 900, 1000 і 1100 °С. Встановлено, що підвищення температури при мікрохвильовому спіканні не призводить до стрімкого росту розміру зерна та утворення агломератів. Отримані матеріали мають рівномірну дрібнозернисту структуру із середнім розміром зерен 0,42–0,56 мкм і пор ~ 0,5 мкм. Встановлено, що пористість отриманих матеріалів, отриманих в інтервалі температур 800–1000 °С, становить ~40 %, а при 1100 °С – зменшується до 33 %. Міцність на стиск зростає від 31 до 59 МПа з підвищенням температури і є близькою до міцності губчастої кістки людини. Дослідження *in vitro* показали, що розчинність матеріалів у фізіологічному розчині не залежить від температури спікання і становить 0,1–0,15 мас. %/добу. Таким чином, методом мікрохвильового спікання при 800–1100 °С можна отримувати гідроксиапатитну кераміку медичного призначення з достатніми структурно-механічними властивостями для заміщення дефектів кісткової тканини.

**Ключові слова:** біоматеріал, фосфати кальцію, гідроксиапатит, мікрохвильове спікання.

Лл. 6. Бібліогр.: 19 назв.

УДК 532.527 : 533.697.5

Аналіз структури течії у вихровій камері із торцевим струмінним керуванням / Турик В.М., Мілюков Д.Є. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 76–87.

З метою пошуку енергетично малозатратної системи керування процесами змішування робочих середовищ у вихрових камерах (ВК) енергетичних та технологічних машин і апаратів досліджено складну структуру зсувної течії в одному з найбільш енергоємних вихрових утворень (центрального квазітвердотільний вихор – ЦКТВ) у тупиковій зоні ВК за умов керувальних дій на нього затопленим коаксialним торцевим струменем. В основу вивчення геометричних і режимних характеристик цих дій покладено принцип взаємної сприйнятливості вихрових структур на макрорівні. Реалізація розроблених методик візуалізації та інструментальних вимірювань газових потоків, а також аналіз розподілу ізотак осьової компоненти течії у тупиковій порожнині ВК, дали можливість запропонувати просту й ефективну ежекторну схему взаємодії ЦКТВ з керувальним струменем. У результаті теоретичного узагальнення експериментальних даних дослідження запропоновано інтегральний параметр ефективності процесів переносу в робочих середовищах ВК – коефіцієнт використання кінетичної енергії ЦКТВ. Вирішено практично важливу задачу наближеної оптимізації процесу змішування у ВК раціональним вибором співвідношення витрат керувальних струменів і вихідного потоку з камери.

**Ключові слова:** вихрова камера, когерентні вихрові структури, керувальний струмінь, центральний квазітвердотільний вихор, керування структурою течії.

Лл. 9. Табл. 1. Бібліогр.: 15 назв.

УДК 621.7.08:621.791.75

Моніторинг процесів зварювання із застосуванням штучних нейронних мереж / Чвертко Є.П., Пірумов А.Є., Шевченко М.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 88–93.

У статті наведено узагальнені методи розробки систем моніторингу для процесів, при яких нагрівання основного та/або присадкового матеріалу здійснюється за рахунок пропускання електричного струму, а в ході зварювання відбуваються періодичні замикання зварювального кола. Зокрема, розглянуто зварювання у захисних газах, підводне зварювання порошковим дротом і контактне стикове зварювання безперервним оплавленням. Наведено методи початкової обробки даних, які ґрунтуються на використанні методів статистичного аналізу для виділення інформативних параметрів процесу зварювання. Описано розробку та навчання штучних нейронних мереж. Наведено критерії оцінки ефективності роботи штучних нейронних мереж. Проведено порівняння виявлення відхилень процесу (перевищення крайок деталей, що зварюються, зміна вольту електрода, зміна зазору між деталями, відхилення від осі стику – для дугових способів зварювання та зміна напруги неробочого ходу, зміна швидкості подавання деталей – для стикового зварювання безперервним оплавленням). Системи на базі штучних нейронних мереж, розроблені для визначення відхилень процесу від норми, можуть бути успішно застосовані до прогнозування можливості утворення типових дефектів у зварних з'єднаннях.

**Ключові слова:** зварювання у захисних газах, підводне зварювання порошковим дротом, стикове зварювання безперервним оплавленням, моніторинг процесу, виявлення дефектів.

Лл. 6. Табл. 1. Бібліогр.: 9 назв.

УДК 621.745.55

Ефективність функціонального розподілення твердого палива в пошаровій системі з рудно-флюсо-паливних композицій / Чернега Д.Ф., Нещадим В.М., Кудь П.Д., Іванченко Д.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 94–98.

Експериментально досліджено процеси згрудкування і випалення залізородних котунів з різним розподілом твердого палива в пошаровій системі. З’ясовано вплив функціонального розподілення твердого палива на міцність при стисканні і ступінь металізації випалених котунів. Міцність на стискання випалених котунів основнію 1,4, що містять підвищену кількість дисперсного палива, змінюється в межах 1,6–2,35 кН/котун і не характеризується високими показниками, хоча і перевищує вимоги держстандарту на 0,2–0,95 кН/котун. Перерозподіл твердого палива характеризується тим, що переважна кількість його мітиться всередині гранул (12 %) і лише 3,3 % – у міжгранульному просторі. В результаті цього істотно підвищується ступінь металізації спеченого матеріалу, зменшується теплове навантаження на реакційний вузол електропечі опору і дещо знижується міцність на стискання випалених котунів. Максимальний ріст ступеня металізації (38,2 %) спостерігається за наявності на їх поверхні захисного шару із суміші негашеного вапна і залізородного концентрату. Захисна оболонка слугує додатковим бар’єром, який у процесі спікання й охолодження котунів перешкоджає вільному доступу кисню до вуглецю, що міститься всередині гранул, значно зменшуючи інтенсивність реакції окиснення твердого палива. В результаті підвищується ступінь металізації шихтового матеріалу, зменшується витікання розплаву із гранул, що не призводить до сплавлення їх у вигляді шматків великого розміру. Підвищення ступеня металізації випалених котунів супроводжується збільшенням концентрації металевого заліза у вигляді “глобульних частинок” усередині гранул і монооксиду заліза у поверхневому шарі.

**Ключові слова:** котун, металізація шихти, агломерація, доменне виробництво.

Лл. 2. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 535.42

Метод оцінки модуляційної передавальної функції трифокальної інтраокулярної лінзи / Колобродов В.Г., Кучугура І.О., Микитенко В. І., Сірий Є.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 99–102.

Стаття присвячена дослідженню якості зображень, сформованих мультифокальними оптичними елементами. Запропоновано метод розрахунку модуляційної передавальної функції (МПФ) мультифокальної дифракційної лінзи за наявності фону. Метод базується на геометричному розрахунку інтенсивностей фонових зображень з урахуванням дифракційної ефективності головних зображень у кожній фокальній площині. У статті досліджено контраст головних зображень, сформованих трифокальною інтраокулярною лінзою (ІОЛ). На основі запропонованих моделей рівномірного та нерівномірного розподілів інтенсивності фонів обчислено МПФ цієї ІОЛ у кожній фокальній площині. Показано, що дифракційна ефективність головного зображення як при рівномірному, так і при нерівномірному фонах визначає спад його контрасту на низьких просторових частотах. Проаналізовано залежність МПФ від типу й положення фону та виявлено, що у випадку нерівномірного фону контраст головного зображення дещо вищий, ніж при рівномірному.

**Ключові слова:** мультифокальна дифракційна лінза, модуляційна передавальна функція.

Лл. 6. Бібліогр.: 7 назв.

УДК 621.643.03:620.179.18

Технологія ультразвукового контролю заповнення підмуфтового простору клеєварної муфти трубопроводів / Тимчик Г.С., Подолян А.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 103–109.

Запропоновано спосіб контролю заповнення підмуфтового простору клеєварної муфти за допомогою ультразвукових методів неруйнівного контролю. Проведено аналіз використання ультразвукового методу неруйнівного контролю заповнення підмуфтового простору самотвердіючою речовиною як з компаундними заповненням підмуфтового простору, так і з заповненням розплавленим металом. З урахуванням високої температури ремонтної конструкції під час виконання робіт при використанні розплавленого металу, яка визначається температурою його плавлення, застосування розповсюджених п’єзоелектричних перетворювачів малоєфективне. Тому як випромінювач і приймач ультразвукових коливань у цьому випадку пропонується застосувати електромагнітний (ЕМА) перетворювач. Результати теоретичних та експериментальних досліджень контролю заповнення підмуфтового простору клеєварних муфт розплавленим металом підтвердили ефективність використання ЕМА-методу для контролю формування підмуфтового простору. Запропонований спосіб контролю дає змогу досягти максимальної ефективності при використанні для заповнення підмуфтового простору розплавленого металу.

**Ключові слова:** ЕМА, НК, неруйнівний контроль, газопровід, ультразвук, ремонт, труба, муфта, тиск.

Лл. 7. Бібліогр.: 10 назв.

УДК 539.1.072

Кремнієві фотопомножувачі як альтернативна система фотопомножувачів детектора нейтральних частинок на електрон-протонних прискорювачах / Юдін А.С., Богорш О.Т., Воронов С.О. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 110–116.

Вимірювання подій утворення частинок, зокрема фотонів, є потужним інструментом для вивчення субатомних складових Всесвіту. Мета дослідження полягає в розгляді розміщення в детекторі, властивостей та в запровадженні оновлення системи фотопомножувачів детектора ZEUS для можливого застосування на майбутніх електрон-протонних прискорювачах. Найбільш важливою частиною детектора ZEUS, особливо при вимірі нейтральних частинок, таких як фотони, є калориметр ZEUS, заснований на явищі випускання фотона зі збудженого електрона, який повертається до більш низького рівня енергії. Ці фотони передаються в трубкові фотопомножувачі, де сигнал фотонів підсилюється і перетворюється на невеликий струм. Для майбутніх вимірювань з виробничих причин та з метою підвищення ефективності пропонується використовувати кремнієві фотопомножувачі. Модернізація системи фотопомножувачів була запропонована як одне з можливих оновлень детектора для вивчення миттєвих фотонів за високих енергій зіткнення. Розглянуто склад і властивості нової системи фотопомножувачів, яку планується розмістити всередині металевих труб, які виходять через центральну частину детектора. Оцінено ефективність реєстрації фотонів нової системи.

**Ключові слова:** кремнієвий фотоелектронний помножувач, калориметр, детектор.

Лл. 6. Бібліогр.: 13 назв.

УДК 661.123

Вплив стадій обробки волокон луб'яних культур на показники мікрокристалічної целюлози / Барбаш В.А., Нагорна Ю.М. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 117–120.

Досліджено процес одержання мікрокристалічної целюлози із волокон недеревної рослинної сировини (льону, конопель, кенафу) з використанням кислотного передгідролізу, лужно-сульфітно-спиртового способу делігніфікації та окиснювально-органосольвентної обробки. Встановлено, що проведення кислотного передгідролізу на першій стадії одержання мікрокристалічної целюлози дає змогу значно зменшити вміст мінеральних речовин (на 62–75 %), частково вихід волокнистого напівфабрикату (на 9–12 %) і вміст залишкового лігніну (на 20–30 %) порівняно з вихідною сировиною. Проведення органосольвентної делігніфікації зменшує до 1 % вміст залишкового лігніну в целюлозах з усіх досліджених волокон. Скорочено кількість стадій технологічного процесу одержання мікрокристалічної целюлози за рахунок об'єднання процесів вибілювання та гідролізу органосольвентної целюлози із волокон луб'яних культур з використанням суміші розчинів оцтової кислоти та пероксиду водню концентрацією 35 і 30 % відповідно. Одержана мікрокристалічна целюлоза із волокон луб'яних рослин відповідає вимогам стандарту і рекомендується для використання на фармацевтичних підприємствах як наповнювач для виготовлення лікарських пігулок.

**Ключові слова:** мікрокристалічна целюлоза, луб'яні рослини, делігніфікація, вибілювання, гідроліз.

Табл. 3. Бібліогр.: 9 назв.

УДК 661.183.6

Германосилікатні екстраширокопористі цеоліти структури UTL / Купецька О.Ю., Іваненко І.М. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 121–126.

Огляд містить літературні дані та результати власних досліджень авторів щодо методів синтезу елементовмісних германосилікатних цеолітів. Для реалізації процесів форм-селективного каталізу за участю молекул розміру більше 7 Å актуальним є розвиток наукових підходів до синтезу екстраширокопористих цеолітів, так як германосилікат структурного типу UTL є одним із небагатьох прикладів

термічно стабільного екстраширокопористого цеоліту, пориста система якого утворена 12- та 14-членними каналами, що перетинаються, і отримання на їх основі нових каталізаторів. Виявлено оптимальні умови процесу синтезу цеолітних матеріалів зі структурою UTL. Обговорено результати та перспективи застосування таких цеолітів як каталізаторів органічного синтезу. Аналіз літературних даних засвідчив, що введення ізоморфно заміщуючих елементів є ефективним методом модифікування кислотних, каталітичних і, в окремих випадках, структурних властивостей силікатних цеолітів. З огляду на це цеоліти структурного типу UTL можуть бути перспективними для використання у каталізі.

**Ключові слова:** структура UTL, кислотні центри, каталізатор, адсорбція, мезопористі цеолітні матеріали, темплат.

Лл. 4. Бібліогр.: 25 назв.

УДК 544.77:549.057 + 549.5

Вплив середнього магнітного поля на формування дисперсних ферум-оксигенвмісних мінеральних фаз методом ротаційно-корозійного диспергування / Лавриненко О.М., Павленко О.Ю. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2013. – № 2. – С. 127–135.

Досліджено вплив середнього магнітного поля на процес формування дисперсних ферум-оксигенвмісних мінеральних фаз методом ротаційно-корозійного диспергування. Показано, що під дією магнітних сил на поверхні електрода підсилюється магнітна взаємодія між частинками феришпінелі, що веде до їх агрегації та запобігання переходу в дисперсійне середовище. У плівці приповерхневого шару електроду утворюється парамагнітна фаза лепідокрокіту. Частинки слабомагнітних фаз феригідриту, Fe(II)-Fe(III) шаруватих подвійних гідроксидів та гетиту коагулюють і осаджуються на дні кювети. Встановлено, що надання середнього магнітного поля сприяє отриманню мономінеральних дисперсних фаз, які можуть бути використаними при створенні матеріалів функціонального призначення.

**Ключові слова:** дисперсні ферум-оксигенвмісні мінеральні фази, метод ротаційно-корозійного диспергування, феришпінель, оксигідроксиди феруму, локалізація процесу фазоутворення.

Лл. 5. Бібліогр.: 18 назв.

УДК 621.577

Анализ эффективности рециркуляционной сушилки зерна с тепловым насосом / Безродный М.К., Вовк В.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 7–13.

Приведены результаты термодинамического анализа традиционных и теплонасосных конвейерных установок конвективной сушки зерна. Целью работы является анализ влияния рециркуляции на энергетическую эффективность традиционной и теплонасосной сушилок зерна. Математическая модель показывает на энергетическое преимущество теплонасосной сушилки относительно традиционной. Моделирование процессов проводится для первого периода сушки с постоянной интенсивностью удаления влаги из зерна. Показано влияние организации рециркуляции на повышение эффективности работы сушильных систем. Сделаны выводы об эффективности работы конвейерных теплонасосных сушилок, а также получены количественные характеристики коэффициента использования внешней энергии на испарение влаги. Показано значительное увеличение энергетической эффективности работы сушилок при использовании в качестве источника теплоты теплового насоса, эффективность работы которого значительно увеличивается при понижении технологической температуры сушки.

**Ключевые слова:** тепловой насос, сушка зерна, рециркуляция.

Ил. 5. Библиогр.: 8 назв.

УДК 519.246.8

Прогнозирование актуарных процессов с помощью обобщенных линейных моделей / Бидюк П.И., Трухан С.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 14–20.

Исследован метод анализа статистических данных сферы страхования на основании обобщенных линейных моделей. Эти модели представляют собой расширение линейной регрессии в случае, когда распределение случайной величины может отличаться от нормального. Таким образом, модель может быть линейной или нелинейной (типа логит, пробит). Для оценивания параметров предложенных моделей применяется обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК) или метод Монте-Карло. Основным преимуществом ОМНК является приведение до итерационного алгоритма оптимизационного вида, который обеспечивает вычисление оценок максимального правдоподобия. На основании фактических статистических данных – величины убытков в сфере автострахования – построена модель для прогнозирования актуарных процессов. Допустимой для дальнейшего применения оказалась модель с законом распределения Пуассона и экспоненциальной функцией связи. Это обосновывается минимальной величиной погрешности, а также достоверной величиной риска. Нормальная модель с тождественной функцией связи позволяет получить результат за одну итерацию с незначительным значением относительной погрешности, но со “слабым” прогнозным значением убытков и недопустимой оценкой риска.

**Ключевые слова:** актуарные процессы, статистические данные, обобщенные линейные модели, экспоненциальные распределения, прогнозирование потерь.

Ил. 1. Табл. 6. Библиогр.: 7 назв.

УДК 519.7

Потраекторное поведение класса управляемых пьезоэлектрических полей с немонотонным потенциалом / Касьянов П.О., Палийчук Л.С. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 21–26.

Исследовано автономное включение второго порядка в ограниченной области, моделирующее поведение класса управ-

ляемых пьезоэлектрических полей с немонотонным потенциалом. Исследуемая система описывает не только управляемый пьезоэлектрический процесс с многозначным законом “реакции-перемещения”, но и широкий класс управляемых процессов механики сплошных сред. Условия на параметры задачи не гарантируют единственности решения соответствующей задачи Коши, в частности, не предполагается никаких условий относительно непрерывности, монотонности нелинейного слагаемого по фазовой переменной. Изучена динамика слабых решений исследуемой задачи в смысле теории глобальных и траекторных аттракторов для многозначных полупотоков, порожденных слабыми решениями данной задачи. Применяя известные абстрактные результаты относительно существования траекторного аттрактора в пространстве траекторий, доказано, что для решений рассмотренной эволюционной задачи существует траекторный аттрактор в расширенном фазовом пространстве, исследованы его структурные свойства, установлена его связь с глобальным аттрактором и пространством полных траекторий поставленной задачи. Полученные результаты применены к математической модели, описывающей динамику пьезоэлектрического процесса.

**Ключевые слова:** траекторный аттрактор, управляемое пьезоэлектрическое поле.

Библиогр.: 19 назв.

УДК 621.923.6:621.318.4:621.002.3

Шероховатость поверхностей композиционных подшипников скольжения высокоскоростной полиграфической техники при тонком кубанитовом шлифовании / Гавриш А.П., Киричок П.А., Ройк Т.А., Вицюк Ю.Ю. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 27–34.

Приведены результаты исследования процессов формирования шероховатости поверхностей подшипников скольжения высокоскоростной полиграфической техники из новых высоколегированных композиционных материалов, которые синтезированы из отходов инструментальных сталей и рабочие поверхности которых обрабатываются тонким кубанитовым шлифованием. Показано, что параметры шероховатости поверхностей подшипников зависят от действия различных технологических факторов и в первую очередь от материала зерна шлифовального круга, его зернистости, типа связи инструмента и режимов обработки: глубины шлифования, скорости вращения круга и продольной подачи. Рассмотрены особенности и специфика кубанитового шлифования для различных видов обработки – плоского, внешнего круглого и внутреннего круглого шлифования. Сформулированы рекомендации для машиностроительных заводов по выбору кубанитовых шлифовальных кругов и режимов резания, которые отвечают требованиям к качеству поверхностей обработки высокоскоростных подшипников скольжения ротационных полиграфических машин.

**Ключевые слова:** скоростные подшипники скольжения, шероховатость поверхности, кубанитовое шлифование, режимы резания.

Ил. 3. Табл. 6. Библиогр.: 16 назв.

УДК 621.791.019

Расчет вероятности выполнения требований к диаметру пор в сварных швах / Гаевский В.О., Прохоренко В.М. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 35–38.

Выведена математическая зависимость, которая учитывает изменчивость в образовании пор при сварке и позволяет рассчитать вероятность выполнения требований к диаметру пор по экспериментально найденным характеристикам ста-

тистического распределения количества и диаметра пор на единичном участке сварного шва. При выводе математической зависимости использованы статические законы распределения Вейбулла и Пуассона и правило умножения вероятностей. Расчетом для краевых условий проверена адекватность теоретически выведенной зависимости. Полученная математическая зависимость позволяет по ограниченному количеству экспериментальных данных определять пригодность процессов сварки, соответствие требованиям при испытаниях на стойкость к образованию пор в ходе разработки сварочных материалов, при назначении параметров режима сварки, при анализе данных о дефектности в сварочном производстве, при анализе возможных отказов процесса сварки и последствий таких отказов, при оценке технологических рисков в сварочном производстве.

**Ключевые слова:** сварка, пористость, выполнение требований, диаметр пор.

Ил. 1. Библиогр.: 6 назв.

УДК 669.184.244.66.012.1

Модель доводки кислородно-конвертерной плавки стали по заданной температуре и содержанию углерода / Богусhevский В.С., Сергеева Е.А. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 39–45.

С целью повышения точности управления процессом доводки конвертерной плавки разработан ряд математических моделей управления. Модель плавки создавалась для расчета шихты ("статическое управление"), управления плавкой в процессе продувки ("динамическое управление") и доводки плавки после измерения содержания углерода и температуры ванны без прерывания продувки и расчета раскислителей. Исследовано влияние управляющих воздействий на процесс доводки конвертерной плавки. Разработана статическая модель управления додувкой плавки, в основу которой положено управление по "положительному опыту". Исследовано влияние начальных параметров на процесс охлаждения и нагрева ванны в процессе додувки. Наилучшие результаты при управлении температурным режимом достигаются при создании модели, которая включает статическую, динамическую части и управление додувкой плавки. Каждая часть предусматривает фильтрацию плавок на достоверность информации за входными и заданными параметрами и за условиями выполнения технологии. Каждая плавка с достоверной информацией записывается как плавка "положительного опыта" в тот или иной класс и используется в технологическом процессе.

**Ключевые слова:** температура, алгоритм, математическая модель, кислородно-конвертерная плавка, фурма.

Ил. 1. Табл. 2. Библиогр.: 11 назв.

УДК 621.315.615.2

Влияние Ni на фазовый состав, микроструктуру и механические свойства системы высокоэнтропийных сплавов сплавів  $\text{AlCrCoCuFeNi}_x$  ( $x = 0; 0,5; 1; 2; 3$ ) / Карпец М.В., Макаренко Е.С., Мысливченко А.Н., Горбань В.Ф. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 46–52.

Исследованы фазовый состав, микроструктуру и механические свойства системы высокоэнтропийных сплавов  $\text{AlCrCoCuFeNi}_x$  (где  $x = 0; 0,5; 1; 2 \text{ и } 3$ ), полученных методом вакуумно-дуговой плавки. Согласно данным рентгеноструктурного анализа определен фазовый состав сплавов в зависимости от изменения содержания никеля. Установлено, что с увеличением содержания никеля фазовый состав

сплавов изменяется от двухфазного (смесь В2 + ГЦК твердых растворов) к однофазному (ГЦК твердому раствору). Количество фазы на основе ОЦК твердого раствора с увеличением содержания никеля уменьшается, а количество фазы на основе ГЦК твердого раствора, соответственно, увеличивается. Также с увеличением содержания никеля наблюдается уменьшение периода решетки ГЦК твердого раствора. С помощью растровой электронной микроскопии исследовано микроструктуру сплавов и установлено химический состав дендритной и междендритной областей. Междендритная область в зависимости от содержания Ni имеет высокое содержание Cu. Такая обогащенная Cu-фаза имеет структуру на основе ГЦК твердого раствора, а обедненная Cu-фаза – структуру на основе ОЦК твердого раствора. Максимальная микротвердость фиксируется в сплаве, который не содержит никеля.

**Ключевые слова:** высокоэнтропийный сплав, твердый раствор, электронная концентрация, микроструктура, микротвердость.

Табл. 4. Библиогр.: 17 назв.

УДК 621.375.826:621

Усовершенствование сканера лазерных терапевтических установок / Котляров В.П. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 53–61.

Создана оптимальная конструкция сканера лазерного луча и методика определения его параметров и условий облучения. В них могут быть заинтересованы районные, сельские клиники и больницы, фельдшерско-акушерские пункты, где проблематично применение и обслуживание сложных по конструкции и с процессорным управлением устройств. Взамен них разработаны простые и оригинальные конструкции сканеров лазерного луча с обеспечением постоянного уровня плотности энергии в зоне облучения, предназначенные для потребностей медицинских заведений с небольшими доходами. По разработанной методике определяются параметры сканера (привода, профиля управляющего кулачка) и условий облучения. Созданные конструкции дешевы, проще в изготовлении, технологичны при эксплуатации и могут быть использованы в процедурах лазерной физиотерапии взамен сканеров с программируемыми приводами. Они испытаны в клинических условиях.

**Ключевые слова:** сканер, конструкция, лазер, луч, терапия, физиотерапия, лазерная терапевтическая установка, режимы облучения.

Ил. 9. Библиогр.: 6 назв.

УДК 621.791.763

Применение импульсных электромагнитных воздействий для управления процессом кристаллизации соединений при точечной контактной сварке / Рыжов Р.Н., Сидоренко П.Ю., Нестуля С.О., Кочубей В.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 62–65.

Приведены результаты исследований влияния внешних электромагнитных воздействий на процессы кристаллизации сварных соединений из конструкционных и нержавеющих сталей, а также соединений из разнородных материалов при точечной контактной сварке. Исследованы изменения в структуре различных зон сварной точки. При сравнении образцов, полученных точечной контактной сваркой в штатном режиме и с использованием импульсных ЭМП, зафиксировано повышение дисперсности структуры с уменьшением ширины дендритов практически в 2 раза. Исследовано влияние импульсных ЭМП на длину

линии сплавления, что является одним из факторов увеличения прочности сварных соединений при точечной контактной сварке. Оценена эффективность применения электромагнитных воздействий при сварке различных типов сталей и разнородных соединений. При сварке с импульсными ЭМП соединений из разнородных материалов наблюдается более симметричная форма ядер. Симметричность формы соединений свидетельствует об интенсификации гидродинамических перемещений расплава, его перемешивания и, как следствие, усреднение теплофизических свойств.

**Ключевые слова:** точечная сварка, импульсные электромагнитные воздействия, кристаллизация, прочность сварных соединений.

Ил. 3. Библиогр.: 5 назв.

УДК 66.03:678.5.029

Определение вязкости пристенного слоя в формирующих каналах оборудования для переработки полимеров / Сокольский А.Л., Ивицкий И.И., Сивецкий В.И., Микулёнок И.О. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 66–69.

Статья посвящена определению свойств расплава перерабатываемого полимерного материала в пристенном слое рабочих каналов оборудования. В одном из распространенных для численного моделирования процессов течения расплавов полимеров программном комплексе Ansys Fluent есть стандартная процедура задания коэффициента пристенного трения, которая предусматривает линейную зависимость между вязкостью в пристенном слое и коэффициентом пристенного трения, что часто не соответствует действительности. Проведенные экспериментальные исследования зависимости вязкости пристенного слоя от коэффициента пристенного трения для трех типов полиолефинов показали ее нелинейный характер, неинвариантный для различных типов полимеров, в некоторых случаях с наличием экстремума. Установлено, что вид указанной зависимости изменяется с увеличением скорости течения полимера, проходя три стадии, вызываемые пристенными эффектами. Результаты проведенных исследований позволяют более корректно учитывать граничные условия при численном моделировании процессов переработки полимеров и получать более точные расчетные параметры.

**Ключевые слова:** полимер, формование, пристенный эффект, коэффициент трения.

Ил. 4. Библиогр.: 6 назв.

УДК 66.017:546.185:546.41:53.09:53.086:66.046.44:539.4

Влияние температуры микроволнового спекания на структуру и механические свойства гидроксипатитной керамики / Товстоног А.Б., Сыч Е.Е., Скороход В.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 70–75.

Исследованы особенности микроволнового спекания био-генного гидроксипатита, предназначенного для использования в медицинской практике для замещения костных дефектов различного происхождения. Образцы получали в высокотемпературной микроволновой муфельной печи (1,5 кВт, 2,45 ГГц) при температурах 800, 900, 1000 и 1100 °С. Установлено, что повышение температуры при микроволновом спекании не приводит к стремительному росту размера зерна и образованию агломератов. Полученные материалы имеют равномерную мелкозернистую структуру со средним размером зерен 0,42–0,56 мкм и пор ~0,5 мкм. Установлено, что пористость материалов,

полученных в интервале температур 800–1000 °С, составляет ~40 %, а при 1100 °С – уменьшается до 33 %. Прочность на сжатие возрастает от 31 до 59 МПа с повышением температуры и является близкой к прочности губчатой кости человека. Исследования *in vitro* показали, что растворимость материалов в физиологическом растворе не зависит от температуры спекания и составляет 0,1–0,15 мас. %/сутки. Таким образом, методом микроволнового спекания при 800–1100 °С можно получать гидроксипатитную керамику медицинского назначения с достаточными структурно-механическими свойствами для замещения дефектов костной ткани.

**Ключевые слова:** биоматериал, фосфаты кальция, гидроксипатит, микроволновое спекание.

Ил. 6. Библиогр.: 19 назв.

УДК 532.527 : 533.697.5

Анализ структуры течения в вихревой камере с торцевым струйным управлением / Турик В.Н., Милуков Д.Е. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 76–87.

С целью поиска энергетически малозатратной системы управления процессами смешения рабочих сред в вихревых камерах (ВК) энергетических и технологических машин и аппаратов исследована сложная структура сдвигового течения в одном из наиболее энергонесущих вихревых образований (центральный квазитвердотельный вихрь – ЦКТВ) в тупиковой зоне ВК в условиях управляющих воздействий на него затопленной коаксиальной торцевой струей. В основу изучения геометрических и режимных характеристик этих воздействий положен принцип взаимной восприимчивости вихревых структур на макроуровне. Реализация разработанных методик визуализации и инструментальных измерений газовых потоков, а также анализ распределения изотак осевой компоненты течения в тупиковой полости ВК, позволили предложить простую и эффективную эжекторную схему взаимодействия ЦКТВ с управляющей струей. В результате теоретического обобщения экспериментальных данных исследования предложен интегральный параметр эффективности процессов переноса в рабочих средах ВК – коэффициент использования кинетической энергии ЦКТВ. Решена практическая важная задача приближенной оптимизации процесса смешения в ВК рациональным выбором соотношения расходов управляющих струй и выходного потока из камеры.

**Ключевые слова:** вихревая камера, когерентные вихревые структуры, управляющая струя, центральный квазитвердотельный вихрь, управление структурой течения.

Ил. 9. Табл. 1. Библиогр.: 15 назв.

УДК 621.7.08:621.791.75

Мониторинг процессов сварки с применением искусственных нейронных сетей / Четвертко Е.П., Пирумов А.Е., Шевченко Н.В. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 88–93.

В статье представлены обобщенные методы разработки систем мониторинга для процессов, при которых нагрев основного и/или присадочного материала производится за счет пропускания электрического тока, а в ходе сварки происходят периодические замыкания сварочной цепи. В частности, рассмотрены сварка в защитных газах, подводная сварка порошковой проволокой и контактная стыковая сварка непрерывным оплавлением. Приведены методы первичной обработки данных, которые основаны на использовании методов статистического анализа для выделе-



ния информативных параметров процесса сварки. Описаны разработка и обучение искусственных нейронных сетей. Проведено сравнение выявления отклонений процесса (превышение кромок свариваемых деталей, изменение вылета электрода, изменение зазора между деталями, отклонение от оси стыка – для дуговых способов сварки и изменение напряжения холостого хода, изменение скорости подачи деталей – для стыковой сварки непрерывным оплавлением). Системы на базе искусственных нейронных сетей, разработанные для определения отклонений процесса от нормы, могут с успехом применяться для прогнозирования возможности образования типовых дефектов в сварных соединениях.

**Ключевые слова:** сварка в защитных газах, подводная сварка порошковой проволокой, стыковая сварка непрерывным оплавлением, мониторинг процесса, выявление дефектов.

Ил. 6. Табл. 1. Библиогр.: 9 назв.

УДК 621.745.55

Эффективность функционального распределения твердого топлива в послонной системе с рудно-флюсо-топливных композиций / Чернега Д.Ф., Нешадим В.Н., Кудь П.Д., Иванченко Д.В. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 94–98.

Экспериментально исследованы процессы окомкования и обжига железорудных окатышей с различным распределением твердого топлива в послонной системе. Изучено влияние функционального распределения твердого топлива на прочность при сжатии и степень металлизации обожженных окатышей. Прочность на сжатие обожженных окатышей основнойю 1,4, которые содержат повышенное количество дисперсного топлива, изменяется в пределах 1,6–2,35 кН/окатыш и не характеризуется высокими показателями, хотя и превышает требования гостстандарта на 0,2–0,95 кН/окатыш. Перераспределение твердого дисперсного топлива характеризуется тем, что большая часть топлива сосредоточена в самих гранулах (12 %) и лишь 3,3 % – в межгранульном пространстве. В результате этого существенно повышается степень металлизации обожженного материала, уменьшается тепловая нагрузка на реакционный узел электропечи сопротивления и несколько понижается прочность на сжатие обожженных окатышей. Максимальный рост степени металлизации (38,2 %) обожженных окатышей наблюдается при наличии на их поверхности защитного слоя из смеси негашеной извести и железорудного концентрата. Защитная оболочка служит дополнительным барьером, который в процессе обжига и охлаждения окатышей препятствует свободному доступу кислорода к углеродным частицам, которые расположены внутри гранул, существенно уменьшая интенсивность реакции окисления твердого топлива. В результате повышается степень металлизации шихтового материала, уменьшается вытекание расплава из гранул, что не приводит к сплавлению их в виде кусков большого размера. Повышение степени металлизации обожженных окатышей сопровождается увеличением концентрации металлического железа в виде "глобульных частиц" в ядре гранул и монооксида железа в поверхностном слое.

**Ключевые слова:** окатыш, металлизация шихты, агломерация, доменное производство.

Ил. 2. Библиогр.: 7 назв.

УДК 535.42

Метод оценки модуляционной передаточной функции трифокальной интраокулярной линзы / Колобродов В.Г., Кучугура И.О., Микитенко В.И., Серый Е.А. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 99–102.

Статья посвящена исследованию качества изображений, сформированных мультифокальными оптическими элементами. Предложен метод расчета модуляционной передаточной функции (МПФ) мультифокальной дифракционной линзы при наличии фона. Метод базируется на геометрическом расчете интенсивностей фоновых изображений с учетом дифракционной эффективности главных изображений в каждой фокальной плоскости. В статье исследован контраст главных изображений, сформированных трифокальной интраокулярной линзой (ИОЛ). На основе предложенных моделей равномерного и неравномерного распределений интенсивностей фонов вычислена МПФ данной ИОЛ в каждой фокальной плоскости. Показано, что дифракционная эффективность главного изображения как при равномерном, так и при неравномерном фонах определяет снижение его контраста для низких пространственных частот. Проанализирована зависимость МПФ от типа и положения фона и выявлено, что в случае неравномерного фона контраст главного изображения немного выше, чем при равномерном.

**Ключевые слова:** мультифокальная дифракционная линза, модуляционная передаточная функция.

Ил. 6. Библиогр.: 7 назв.

УДК 621.643.03:620.179.18

Технология ультразвукового контроля заполнения подмуфтового пространства клеесварной муфты трубопроводов / Тымчик Г.С., Подолян А.А. // Наукові вісті НТУУ "КПІ". – 2014. – № 2. – С. 103–109.

Предложен способ контроля заполнения подмуфтового пространства клеесварной муфты с помощью ультразвуковых методов неразрушающего контроля. Проведен анализ использования ультразвукового метода неразрушающего контроля заполнения подмуфтового пространства самотвердеющим веществом как с компаундным заполнением подмуфтового пространства, так и с заполнением расплавленным металлом. С учетом высокой температуры ремонтной конструкции во время выполнения работ при использовании расплавленного металла, определяемой температурой его плавления, применение наиболее распространенных пьезоэлектрических преобразователей малоэффективно. Поэтому в качестве излучателя и приемника ультразвуковых колебаний в этом случае предлагается применять электромагнитный (ЭМА) преобразователь. Результаты теоретических и экспериментальных исследований контроля заполнения подмуфтового пространства клеесварных муфт расплавленным металлом подтвердили эффективность использования ЭМА-метода для контроля формирования подмуфтового пространства. Предложенный способ контроля позволяет добиться максимальной эффективности при использовании для заполнения подмуфтового пространства расплавленного металла.

**Ключевые слова:** ЭМА, НК, неразрушающий контроль, газопровод, ультразвук, ремонт, труба, муфта, давление.

Ил. 7. Библиогр.: 10 назв.

УДК 539.1.072

Кремниевые фотоумножители как альтернативная система фотоумножителей детектора нейтральных частиц на электрон-протонных ускорителях / Юдин А.С., Богорош А.Т., Воронов С.А. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 110–116.

Измерение событий производства частиц, в частности фотонов, является мощным инструментом для изучения субатомных составляющих вселенной. Цель исследования заключается в рассмотрении размещения в детекторе, свойств и во внедрении обновления системы фотоумножителей детектора ZEUS для возможного применения на будущих электрон-протонных ускорителях. Наиболее важной частью детектора ZEUS, особенно при измерении нейтральных частиц, таких как фотоны, является калориметр ZEUS, основанный на явлении испускания фотона из возбужденного электрона, который возвращается к более низкому уровню энергии. Эти фотоны передаются в трубчатые фотоумножители, где сигнал фотонов усиливается и превращается в небольшой ток. Для будущих измерений по производственным причинам и с целью повышения производительности предлагается использовать кремниевые фотоумножители. Модернизация системы фотоумножителей была предложена в качестве одного из возможных обновлений детектора для изучения мгновенных фотонов при высоких энергиях столкновения. Рассмотрены состав и свойства новой системы фотоумножителей, которую планируется разместить внутри металлических труб, выходящих через центральную часть детектора. Оценена эффективность регистрации фотонов новой системы.

**Ключевые слова:** кремниевый фотоэлектронный умножитель, калориметр, детектор.

Ил. 6. Библиогр.: 13 назв.

УДК 661.123

Влияние стадий обработки волокон лубяных культур на показатели микрокристаллической целлюлозы / Барбаш В.А., Нагорная Ю.Н. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 117–120.

Исследован процесс получения микрокристаллической целлюлозы из волокон недревесного растительного сырья (льна, конопли, кенафа) с использованием кислотного предгидролиза, щелочно-сульфитно-спиртового способа делигнификации и окислительно-органосольвентной обработки. Установлено, что проведение кислотного предгидролиза на первой стадии получения микрокристаллической целлюлозы позволяет значительно уменьшить содержание минеральных веществ (на 62–75 %), частично выход волокнистого полуфабриката (на 9–12 %) и содержание остаточного лигнина (на 20–30 %) по сравнению с исходным сырьем. Проведение органосольвентной делигнификации уменьшает до 1 % содержание остаточного лигнина в целлюлозе из всех исследованных волокон. Сокращено количество стадий технологического процесса получения микрокристаллической целлюлозы за счет объединения процессов отбеливания и гидролиза органосольвентной целлюлозы из волокон лубяных культур с использованием смеси растворов уксусной кислоты и пероксида водорода концентрацией 35 и 30 % соответственно. Полученная микрокристаллическая целлюлоза из волокон лубяных растений соответствует требованиям стандарта и рекомендуется для

использования на фармацевтических предприятиях в качестве наполнителя для изготовления лекарственных таблеток.

**Ключевые слова:** микрокристаллическая целлюлоза, лубяное растение, делигнификация, отбелка, гидролиз.

Табл. 3. Библиогр.: 9 назв.

УДК 661.183.6

Германосиликатные экстраширокопористые цеолиты структуры UTL / Купецкая О.Ю., Иваненко И.Н. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 121–126.

Обзор содержит литературные данные и результаты собственных исследований авторов по методам синтеза элементсодержащих германосиликатных цеолитов. Для реализации процессов форм-селективного катализа с участием молекул размером более 7 Å актуальным является развитие научных подходов к синтезу экстраширокопористых цеолитов, так как германосиликат структурного типа UTL является одним из немногих примеров термически стабильного экстраширокопористого цеолита, пористая система которого образована 12- и 14-членными каналами, что пересекаются, и получение на их основе новых катализаторов. Выявлены оптимальные условия процесса синтеза цеолитных материалов со структурой UTL. Обсуждены результаты и перспективы применения таких цеолитов как катализаторов органического синтеза. Анализ литературных данных свидетельствует о том, что введение изоморфно замещающих элементов является эффективным методом модифицирования кислотных, каталитических и, в отдельных случаях, структурных свойств силикатных цеолитов. Учитывая это цеолиты структурного типа UTL могут быть перспективными для использования в катализе.

**Ключевые слова:** структура UTL, кислотные центры, катализатор, адсорбция, мезопористые цеолитные материалы, темплат.

Ил. 4. Библиогр.: 25 назв.

УДК 544.77 : 549.057 + 549.5

Влияние среднего магнитного поля на формирование дисперсных железо-кислородных минеральных фаз методом ротационно-коррозионного диспергирования / Лавриненко Е.Н., Павленко О.Ю. // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2014. – № 2. – С. 127–135.

Исследовано влияние среднего магнитного поля на процесс формирования дисперсных железо-кислородных минеральных фаз методом ротационно-коррозионного диспергирования. Показано, что под действием магнитных сил на поверхности электрода усиливается магнитное взаимодействие между частицами ферришпинели, что приводит к их агрегации и препятствует переходу в дисперсионную среду. В пленке приповерхностного слоя электрода образуется парамагнитная фаза лепидокрокита. Частицы слабомагнитных фаз ферригидрита, Fe(II)-Fe(III) слоистых двойных гидроксидов и гетита коагулируют и осаждаются на дне кюветы. Установлено, что наложение среднего магнитного поля способствует получению мономинеральных дисперсных фаз, которые могут быть использованы при создании материалов функционального назначения.

**Ключевые слова:** дисперсные железо-кислородные минеральные фазы, метод ротационно-коррозионного диспергирования, ферришпинель, оксигидроксиды железа, локализация процесса фазообразования.

Ил. 5. Библиогр.: 18 назв.