

РЕФЕРАТИ

Розділ «Металургія. Прокатне виробництво»

УДК 669.184 Кулик А.Д., Кашеев М.А., Похвалитый А.А. О ТЕХНИЧЕСКОМ ОСНАЩЕНИИ ДВУХ КОНКУРИРУЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И НАЗРЕВШИХ НАПРАВЛЕНИЯХ РАЗВИТИЯ КОНВЕРТЕРНОГО ПЕРЕДЕЛА (в порядке обсуждения). Дан анализ состояния ведущих технологий сталеварения с учетом уровней технического оснащения конвертера и ДСП. Одна из причин закрепившегося лидерства ЭДП – высокий уровень технической оснащенности. Наблюдается 2-3-кратное различие в уровне оснащенности верхнего строения ДСП и конвертера. Выделены пути совершенствования технологии конвертирования.

Ключевые слова: ведущие технологии, уровень оснащения, верхнее и нижнее строение, пути совершенствования: диспергированный поток, фурмы нового поколения, двухшлаковое рафинирование.

УДК 669.184.125 Сигарев Е.Н., Недбайло Н.Н., Борщевский Р.В. МОДЕРНИЗАЦИЯ ГАРНИСАЖНОЙ ФУРМЫ ДЛЯ ОШЛАКОВАНИЯ ФУТЕРОВКИ. Показано преимущественное влияние качества применяемых для футеровки конвертера огнеупоров в сравнении с изменением удельного расхода магнезиальных присадок, присаживаемых по ходу плавки, на продолжительность кампании по футеровке. Предложены направления модернизации конструкции гарнисажной фурмы.

Ключевые слова: гарнисажная фурма, конвертер, огнеупоры, шлаковый гарнисаж.

УДК 669.184.244.66 Пантейков С.П., Кирьянова М.А., Пантейкова Е.С. О ВЛИЯНИИ НА ДОЛЮ ЛОМА ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО ПОДОГРЕВА ДУТЬЯ ДЛЯ ДОННОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ РАСПЛАВА В КОНВЕРТЕРЕ. В работе отражены результаты численных исследований влияния температуры предварительного подогрева газа (азота), подаваемого на донное перемешивание расплава в конвертере при продувке, на долю лома в металлозавалку кислородных конвертеров. Проанализировано влияние эквивалентного снижения расхода газа в результате его предварительного подогрева на возможность увеличения доли перерабатываемого лома. Установлена зависимость изменения удельного расхода лома (на 1 м³ дутья) при предварительном подогреве дутья до температур 500-1400°С и при эквивалентном снижении расхода перемешивающего газа, вызванного его предварительным подогревом до указанных температур.

Ключевые слова: донное дутьё, металлический лом, расход газа, предварительный подогрев, дутьевые устройства, продувка.

УДК 669.02/09:669.14.018.29:669.18.046.58.001.8 Пиптюк В.П., Петров А.Ф., Приходько Э.В., Мороз В.Ф., Поляков В.А., Греков С.В., Аносова А.А. МЕЖФАЗНОЕ НАТЯЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ СТАЛЬ-ШЛАК. На основе анализа межфазного натяжения в системе сталь-шлак и положений теории направленной связи, применительно к металлическим и шлаковым расплавам, установлена связь коэффициента межфазного натяжения $\sigma_{ст-шл}$ с разностными параметрами межатомного взаимодействия (δd , δZ^Y и δtga). Предложена полуэмпирическая модель для аналитической оценки межфазного натяжения на границе сталь-шлак в зависимости от их состава и температуры. Показана применимость данной модели для прогнозирования межфазного натяжения при выплавке и доводке стали в ковше в условиях ПАО «Днепропетровский меткомбинат им. Ф.Э.Дзержинского».

Ключевые слова: межфазное натяжение, полуэмпирическая модель, интегральные параметры.

УДК 669.147 Синегін Є.В., Бойченко Б.М., Герасименко В.Г., Молчанов Л.С., Хотюн В.І., Оруджов Р.П. ФІЗИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ГАЛЬМУВАННЯ СТРУМЕНЯ МЕТАЛУ ПРИ ПРОДУВЦІ АРГОНОМ У ПРОМІЖНОМУ КОВШІ МБЛЗ. Об'єктом дослідження є процес безперервного розливання сталі, який з метою захисту рідкої сталі від вторинного окислення включає вдування аргону через порожнистий стопор-інжектор безпосередньо у струмінь сталі, що витікає з проміжного ковша МБЛЗ. Предметом дослідження є процес гальмування потоку рідкої сталі, яка витікає з промковша у кристалізатор. З метою визначення закономірностей змінення швидкості розливання струменем аргону авторами розроблено методику фізичного моделювання, використання якої дозволило отримати математичні моделі для описання режимів взаємодії газового струменя з потоком рідкої сталі.

Ключові слова: моделювання, гальмування струменя, продувка, МБЛЗ.

УДК 621.771.01 Романюк Р.Я. СТАЛІСТЬ ПРОЦЕСУ ПРОКАТКИ НА ОСНОВІ ДОСЛІДНИХ ЕПЮР КОНТАКТНИХ НАПРУЖЕНЬ. Проаналізовано дослідні епюри розподілу контактних напружень при прокатці сталі і свинцю в сталому та несталому режимах. Показано, що показник K_{cm} дозволяє точно визначити сталість процесу деформації за теоретичними та дослідними епюрами контактних напружень. Таким чином, даний метод визначення сталості є універсальним та може використовуватися як компонент для розрахунків параметрів і оптимізації процесу прокатки.

Ключові слова: контактні напруження, показник сталості, розтягувальні напруження, подовжня сталість процесу.

Розділ «Електромеханіка. Електротехніка»

УДК 62-52 Шеремет О.І., Садовой О.В., Сохіна Ю.В. СИНТЕЗ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗАНОЇ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ НА БАЗІ ДИСКРЕТНОГО ЧАСОВОГО ЕКВАЛАЙЗЕРА. У статті розглядається новий підхід щодо побудування автоматизованих електромеханічних систем зі взаємозв'язаним керуванням. Пропонується об'єкт керування представляти у вигляді деякої багатокоординатної цільової функції, кожна з координат котрої визначається окремим електроприводом зі своїм дискретним часовим еквалайзером. Перевагою такого підходу є локалізація електроприводів, які за допомогою дискретних еквалайзерів налаштовуються на власні динамічні та статичні показники якості незалежно від решти системи.

Ключові слова: квантування, перехідна функція, регулятор, похибка.

УДК 62-83:621.313 Ключник В.Г. ВИЗНАЧЕННЯ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ФОЛЬГОВИХ ОБМОТОК ТРАНСФОРМАТОРНИХ ПРИСТРОЇВ З ВНУТРІШНЬОЮ ПОЗДОВЖНЬОЮ ЄМНІСНОЮ КОМПЕНСАЦІЄЮ. У статті виконано аналіз взаємозв'язків між геометричними параметрами обмоток трансформаторів, їх електричними характеристиками, а також з особливостями конструкції обмоток. Отримано співвідношення, що визначають числа витків фольгових обмоток, які складаються з декількох пакетів стрічок фольги і ізоляції при послідовному з'єднанні фольгових стрічок цих пакетів. Показано, що спільне число витків такої обмотки не залежить від порядку намотування пакетів стрічок, її складових, хоча числа витків при намотуванні кожного з пакетів залежать від порядку намотування пакетів. Виведено залежність для обчислення ширини стрічок фольги, що створюють компенсуючу ємність, при якій ці стрічки мають однакові довжини.

Ключові слова: фольгова обмотка, трансформаторний пристрій, подовжня ємнісна компенсація, число витків обмотки.

УДК 621.312.323 Черноиван В.П., Медьеша М.В. УЛУЧШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОПРИВОДОВ ПОСТОЯННОГО ТОКА. В статье выполнен гармонический анализ выпрямленного напряжения тиристорного преобразователя постоянного тока и для типовых схем рассчитан суммарный коэффициент гармонического искажения. Рассмотрено влияние искажения выпрямленного напряжения на коэффициент мощности электропривода.

Ключевые слова: электропривод, тиристорный преобразователь, гармоники выпрямленного напряжения, коэффициент мощности.

УДК 62-83 Дерез А.Л., Садовой А.В. ОПТИМИЗАЦИЯ ПО БЫСТРОДЕЙСТВИЮ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЯТОГО ПОРЯДКА МЕТОДОМ N-и ПЕРЕКЛЮЧЕНИЙ В КОНТЕКСТЕ ТЕОРЕМЫ ОБ N ИНТЕРВАЛАХ. Применительно к системе пятого порядка получены соотношения величины скачка задающего воздействия и параметров релейной системы оптимального по быстродействию управления. Выполнена аналитическая проверка устойчивости скользящего режима. Представлены результаты моделирования динамики синтезированной системы.

Ключевые слова: релейная система управления, метод N-и переключений, оптимальность по быстродействию.

УДК 621.313.322 Хоменко В.І., Количев С.В., Нізімов В.Б. ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ СТАТИЧНИХ ЗБУДЖУВАЧІВ СИНХРОННИХ МАШИН. У статті досліджено енергетичні показники та експлуатаційні характеристики статичних збуджувачів. Здійснено порівняльну оцінку застосування симетричних і несиметричних мостових збуджувачів. Розроблено несиметричну мостову схему збуджувача з ємнісним накопичувачем енергії. Експериментальні дослідження показали, що швидкодія в режимі форсування в 20 разів вища, а час гасіння поля в 3 рази менший з використанням ємнісних накопичувачів енергії.

Ключові слова: генераторна установка, система збудження, ємнісний накопичувач енергії, енергетичні показники.

Розділ «Теплотехніка. Теплоенергетика»

УДК 658.26 Климов Р.А. СЛИЯНИЕ ЧАСТИЦ ДИСПЕРСНОЙ ФАЗЫ В ЖИДКИХ СМЕСЯХ. В статье предложена методика расчета параметров закипающих частиц дисперсной фазы эмульсии при их слиянии и дальнейшем образовании конгломерата.

Ключевые слова: эмульсия, закипание, дробление, ускорение, нестабильность, тепловой поток.

УДК 532.542.86.(088.8) Гоцуленко В.В., Гоцуленко В.Н. МЕХАНИЗМЫ ОБРАЗОВАНИЯ ВОСХОДЯЩЕЙ ВЕТВИ НА НАПОРНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ СНИЖЕНИЕМ ПЛОТНОСТИ ПОТОКА. Установлено, что причина возбуждения продольных автоколебаний (помпажа) или термоакустических автоколебаний и автоколебаний вибрационного горения связана с изменением плотности среды в потоке. Это приводит к появлению местных отрицательных гидравлических сопротивлений, что порождает восходящую ветвь на соответствующей напорной характеристике лопастного нагнетателя или напорной характеристике теплоподвода.

Ключевые слова: продольные автоколебания, механизм неустойчивости, отрицательное сопротивление, напорная характеристика.

УДК (620.9+553.982.2):66(063):005:536.7 Тучин В.Т., Долгополов И.С., Садовой А.В., Тищенко Н.Т., Безштанько Р.В. СТРАТЕГИЯ И ТАКТИКА СИСТЕМНОГО ПОДХОДА К ПРОБЛЕМЕ ЭНЕРГОРЕСУРСΟΣБЕРЕЖЕНИЯ (часть 2). Во второй части статьи рассмотрено содержание завершающих этапов стратегии системного анализа энерго-ресурсосбережения физико-технологических систем (ФТС). Дана методика синтеза функционального оператора ФТС на основе топологоэксергетического метода описания физико-технологических систем. Приведено содержание этапов «проверка адекватности и идентификация операторов рассматриваемой ФТС», «эксергоэкономическая оптимизация и синтез структуры ФТС», «определение устойчивости динамической ФТС и «выбор термодинамических принципов управления энергоресурсосбережением ФТС».

Ключевые слова: энергоресурсосбережение, физико-технологическая система, системный анализ, топологоэксергетическая методология, эксергоэкономика, управление.

УДК 533.1:532.7 Кравченко А.В. ДАВЛЕНИЕ ПАРА: 2. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТОЧНОСТИ НОВОЙ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ. Возможность эффективного использования новой зависимости упругости паров от температуры в широком диапазоне температуры и давления для веществ различного состава, строения и свойств, находящихся во всех агрегатных состояниях, определяются наличием значений коэффициентов, которые нужно находить по экспериментальным данным.

Проведенный анализ методов получения этих данных позволил выбрать фактические данные по зависимости упругости паров от температуры для органических и неорганических веществ в интервалах температуры и давления практически от нуля до их критических значений.

Ключевые слова: упругость паров, методы определения.

Розділ «Механіка. Машинобудування»

УДК 676.163.022;62-932 Камель Г.И., Грицкевич А.А., Бражник С.В., Лях А.В. ВЛИЯНИЕ ГИДРОУДАРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ИЗНОСА В ДЕТАЛЯХ КОНИЧЕСКИХ ТРИБОСИСТЕМ. Рассмотрены вопросы влияния гидроударов в питателе конических трибосистем на: 1) амплитуды осевых колебаний ротора; 2) виброколебания величины зазора в питателе; 3) принудительное поступление щелочи в зазор и выталкивание ее из зазора; 4) износ под их действием сопрягаемых деталей питателя конической трибосистемы.

Ключевые слова: конусность, антифрикционные материалы, ротор, втулка, корпус, сварка, основания, средние перемишки ротора и корпуса.

УДК 676.163.022;62-932 Камель Г.И., Финчук О.В., Шаповал М.В., Крицкий М.В. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КОНУСНОСТИ В КОНИЧЕСКИХ ТРИБОУЗЛАХ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ. Рассмотрен комплекс конструктивных, технологических и эксплуатационных мероприятий, направленных на устранение граничного трения на основаниях и средних перемишках ротора и втулки питателя Камюр с использованием втулки из стали 10X12НДЛ-II вместо дорогостоящей из монельметалла.

Ключевые слова: конусность, антифрикционные материалы, ротор, втулка, корпус, сварка, основания, средние перемишки ротора и корпуса.

УДК 676.163.022;62-932 Камель Г.И., Трубчаникова К.В., Крюков Ю.О., Суслова В.С. ВЫБОР МАТЕРИАЛА АНТИФРИКЦИОННОЙ ПАРЫ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ КОНИЧЕСКИХ ТРИБОУЗЛОВ. Рассмотрен комплекс конструктивных, технологических и эксплуатационных мероприятий, направленных на устранение граничного трения на основаниях и средних перемышках ротора и втулки питателя Камюр с использованием втулки из стали 10X12НДЛ-II вместо дорогостоящей из монель-металла. Разработана и внедрена рациональная технология ремонта ротора, включающая сварочные материалы, режимы наплавки и способы восстановления.

Ключевые слова: конусность, антифрикционные материалы, ротор, втулка, корпус, сварка, основания, средние перемышки ротора и корпуса.

УДК 622.012.7.004.15:004.891.3 Богатова Е.Н. ОЦЕНКА НАДЕЖНОСТИ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ЕГО ДИАГНОСТИКА. Повышение надежности горно-шахтного оборудования за счет заблаговременного контроля отказов деталей и узлов комбайнов и конвейеров способствует улучшению их работы. Анализ закономерностей простоев горно-шахтного оборудования позволяет заранее выявить причины отказов и своевременно предотвратить простои. При этом сокращаются затраты на поддержание оборудования в нормальном эксплуатационном состоянии.

Ключевые слова: повышение надежности, причины отказов, контроль.

УДК 621.867.2:664 Перфильева Ю.М. ВПЛИВ ОТВОРИВ НА МІЦНІСТЬ КОНВЕЄРНОЇ СТРІЧКИ. У статті досліджено вплив отворів на міцність стрічки. У результаті досліджень встановлено характер залежності механічних характеристик гумотканинної конвеєрної стрічки з отворами та розроблено методику розрахунку напружено-деформованого стану гумотканинної конвеєрної стрічки з отворами.

Ключові слова: напружено-деформований стан, конвеєрна стрічка, отвори, зусилля, деформації.

УДК 681.2 Шкіль В.М., Коробочка О.М. ВИЗНАЧЕННЯ ПОХИБКИ ВИМІРЮВАЛЬНОЇ ГОЛОВКИ ДОТИКУ В АВТОМАТИЗОВАНОМУ РЕЖИМІ. У статті розглянуто аналітичне визначення величини похибки вимірювання розмірів деталей, яка залежить від відхилень геометричної форми опорних деталей головки дотику, і в автоматизованому режимі за допомогою графічного редактора AutoCAD.

Ключові слова: вимірювання, головка дотику, геометрична форма, точка дотику, похибка.

УДК 669.013.002.5:531.3 Бейгул О.О., Корнійчук М.М., Лепетова Г.Л. ОБГРУНТУВАННЯ УМОВИ ПОПЕРЕЧНОЇ СТІЙКОСТІ ЗЧЛЕНОВАНОГО КОНТЕЙНЕРОВОЗА З U-ПОДІБНОЮ РАМОЮ У ЗБУРЕНОМУ РУСІ. Розроблено математичну модель збуреного руху зчленованого контейнеровоза з U-подібною несучою рамою при наявності асиметричних кінематичних збурень, викликаних нерівностями технологічних доріг. Отримано і обгрунтовано умову поперечної стійкості контейнеровоза у збуреному русі методами аналітичної механіки, що дає можливість обирати режими руху контейнеровозів в умовах технологічних доріг.

Ключові слова: математична модель, збурений рух, зчленований контейнеровоз, U-подібна рама, поперечна стійкість.

УДК 622.271 Бондаренко А.А. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МЕЛКОЗЕРНИСТЫХ ПЕСКОВ. В результате обзора и анализа устройств для переработки песков, применяемых при гидромеханизированных

разработках, обоснована рациональность применения, а также конструктивные и технологические параметры классификаторов гидравлических горизонтальных в составе технологических комплексов, применяемых при переработке мелкозернистых песков.

Ключевые слова: песок, гидравлический классификатор, технологический комплекс.

Розділ «Математичні проблеми технічної механіки»

УДК 539.3 Безверхий О.І. ПРО ОДИН МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ ОСЕСИМЕТРИЧНИХ ГАРМОНІЧНИХ КОЛИВАНЬ ЕЛЕКТРОПРУЖНОСТІ. Запропоновано метод редукції рівнянь гармонічних електропружних коливань в циліндричних координатах до системи звичайних диференціальних рівнянь першого порядку на основі гамільтонового формалізму по радіальній координаті і різницевих апроксимацій по осьовій координаті.

Ключові слова: електропружні коливання, п'єзокерамічний циліндр, гамільтонів формалізм, різницеві апроксимації.

УДК 539.3 Кирилюк В.С. КОНТАКТНЫЕ ЗАДАЧИ ЭЛЕКТРОУПРУГОСТИ О ВДАВЛИВАНИИ ДВУХ ЖЕСТКИХ ШТАМПОВ КРУГОВОГО СЕЧЕНИЯ В ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛУПРОСТРАНСТВО. Даны приближенные аналитические решения задач контактного взаимодействия двух жестких круговых (плоских и неплоских) штампов с электроупругим полупространством. Контактные задачи сведены к решению задач теории потенциала. В явном виде получены выражения для нахождения контактных давлений, перемещений под штампами, соотношения для определения области контакта неплоских штампов. Изучено влияние связанности силовых и электрических полей на параметры контакта.

Ключевые слова: электроупругость, пьезоэлектрическое полупространство, жесткие штампы, круговое сечение.

УДК 539.3 Луговой П.З., Прокопенко Н.Я. О ДИСПЕРСИОННЫХ КРИВЫХ ДЛЯ ГАРМОНИЧЕСКИХ ВОЛН, РАСПРОСТРАНЯЮЩИХСЯ ВДОЛЬ ПРОДОЛЬНО ПОДКРЕПЛЕННЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБОЛОЧЕК НА УПРУГОМ ОСНОВАНИИ. Изучено влияние дискретного размещения ребер и коэффициентов упругого основания Пастернака на число и форму дисперсионных кривых для волн, распространяющихся вдоль подкрепленной продольными ребрами цилиндрической оболочки. Рассмотрен случай деформирования оболочки: когда ребра только закручиваются, т.е. профиль волны в окружном направлении имеет узел прогиба на ребре.. Результаты исследования влияния упругого основания Пастернака и количества подкрепляющих ребер на волновые параметры показывают, что с увеличением коэффициентов упругого основания Пастернака и количества ребер значения частот запирання возрастают и изменяется количество и форма дисперсионных кривых.

Ключевые слова: цилиндрическая оболочка, продольные ребра гармонические волны, дисперсионные кривые, частоты запирания, упругое основание Пастернака.

УДК 539.3 Багно О.М., Багно І.М. ВПЛИВ ПОЧАТКОВИХ НАПРУЖЕНЬ НА ЧАСТОТНИЙ СПЕКТР ХВИЛЬОВОГО ПРОЦЕСУ У ПОПЕРЕДНЬО ДЕФОРМОВАНОМУ СТИСЛИВОМУ ПРУЖНОМУ ШАРІ, ЩО ВЗАЄМОДІЄ З ШАРОМ ІДЕАЛЬНОЇ СТИСЛИВОЇ РІДИНИ. Дана постановка задачі про поширення нормальних гармонічних хвиль у попередньо напруженому стисливому пружному шарі, який контактує з шаром ідеальної стисливої рідини. Проведено чисельне дослідження, побудовані

дисперсійні криві та встановлено залежності швидкостей хвиль від початкових напружень для широкого спектру частот.

Ключові слова: пружний шар, шар рідини, початкові напруження, гармонійні хвилі.

УДК 534.075 Назаренко В.М., Довжик М.В. РУЙНУВАННЯ КОМПОЗИТНИХ МАТЕРІАЛІВ ПІД ЧАС СТИСКУ ВЗДОВЖ ПРИПОВЕРХНЕВОЇ ТРІЩИНИ ДЛЯ МАЛИХ ВІДСТАНЕЙ МІЖ ТРІЩИНОЮ ТА ВІЛЬНОЮ ПОВЕРХНЕЮ. Розглянута просторова осесиметрична задача руйнування композитного матеріалу під час стиску вздовж приповерхневої тріщини. Скориставшись чисельно аналітичною методою запропонованою в [5, 6] отримані значення критичних напружень для композитного матеріалу з наведеними характеристиками трансверсально-ізотропної середи для великих та малих відстаней між тріщиною та вільною поверхнею.

Ключові слова: стиск, критичні напруження, приповерхнева тріщина, композит.

УДК 534.21 Коваленко А.П., Шекера М.К. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ИТЕРАЦИЙ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМЕ УПРУГИЙ ТРУБОПРОВОД – ЖИДКОСТЬ ПРИ ПРОДОЛЬНЫХ ДИНАМИЧЕСКИХ УДАРНЫХ НАГРУЖЕНИЯХ. Рассмотрен упругий трубопровод с жидкостью при продольном ударном нагружении на торце. Трубопровод моделируется полубесконечной цилиндрической оболочкой. Жидкость рассматривается в акустическом приближении. В пространстве изображений по Лапласу-Карсону задача сведена к системе обыкновенных дифференциальных уравнений. По методу итераций найдено приближенное аналитическое решение в пространстве изображений.

Ключевые слова: упругий трубопровод, жидкость, переходные процессы.

УДК 539.3 Быстров В.М., Декрет В.А., Зеленский В.С. ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ПЛАСТИНЫ С ЦЕНТРАЛЬНОЙ ТРЕЩИНОЙ ПРИ ОДНООСНОМ СЖАТИИ. Получено численное решение задачи устойчивости для слоистого композитного материала при одноосном сжатии слоев наполнителя в плоскости армирования. Исследовано влияние неоднородности начального состояния на формы потери устойчивости. Для решения задачи применен статический метод трехмерной линеаризованной теории устойчивости.

Ключевые слова: слоистый композитный материал, одноосное сжатие, неоднородное начальное состояние, трехмерная линеаризованная теория устойчивости.

УДК 539.374 Бабешко М.Е. К РАСЧЕТУ ОСЕСИММЕТРИЧНОГО УПРУГО-ПЛАСТИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ТОНКИХ ОБОЛОЧЕК В ПРОЦЕССАХ ПЕРЕМЕННОГО НАГРУЖЕНИЯ С УЧЕТОМ ВТОРИЧНЫХ ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ И ВИДА НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ. Разработан алгоритм численного исследования упругопластического осесимметричного напряженно-деформированного состояния тонких оболочек в процессах деформирования по траекториям малой кривизны с учетом вторичных пластических деформаций и третьего инварианта девиатора напряжений. Алгоритм апробирован на тестовом примере.

Ключевые слова: упругопластическое напряженно-деформированное состояние, вторичные пластические деформации, третий инвариант девиатора напряжений.

УДК 539.374 Савченко В.Г. ТЕРМОВ'ЯЗКОПЛАСТИЧНИЙ СТАН ТІЛ ОБЕРТАННЯ ПРИ НЕОСЕСИМЕТРИЧНОМУ ТЕРМОСИЛОВОМУ НАВАНТАЖЕННІ ІЗ ВРАХУВАННЯМ ПОШКОДЖЕННЯ МАТЕРІАЛУ ПРИ ПОВЗУЧОСТІ. Запропонована методика чисельного дослідження непружного напружено-деформованого стану елементів конструкцій енергетичного машинобудування у вигляді тіл обертання при

неосесимметричному термосиловому навантаженні із врахуванням пошкодження матеріалу при повзучості. Властивості матеріалу елемента конструкції задаються у вигляді експериментальної термомеханічної поверхні, діаграм повзучості та діаграм довготривалої міцності.

Ключові слова: неосесимметрична термов'язкопластичність, пошкодження матеріалу при повзучості, тіла обертання.

УДК 539.3 Левчук О.И. КОНТАКТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ЭЛЕКТРОУПРУГОГО ПОЛУПРОСТРАНСТВА С ЖЕСТКИМ ВОГНУТЫМ ШТАМПОМ, ПОВЕРХНОСТЬ КОТОРОГО ОПИСЫВАЕТСЯ ОБРАТНОЙ СТЕПЕННОЙ ФУНКЦИЕЙ. Рассмотрена контактная задача электроупругости о вдавливании вогнутого жесткого осесимметричного штампа, поверхность, которого описывается обратной степенной функцией, с электроупругим трансверсально-изотропным полупространством с неэлектродированной поверхностью. Решение контактной задачи сведено к решению интегрального уравнения. Найденны параметры контакта, зависящие от силы вдавливания, геометрии штампа, электроупругих свойств материала полупространства. Исследовано влияние силы вдавливания штампа на размер области контакта.

Ключевые слова: электроупругость, контактная задача, вогнутый жесткий штамп, пьезоэлектрическое полупространство, область контакта.

УДК 539.3 Семенюк Н.П., Жукова Н.Б., Иванова Н.И. НЕЛИНЕЙНОЕ ДЕФОРМИРОВАНИЕ ОБОЛОЧЕК ИЗ СЛОИСТЫХ КОМПОЗИТОВ ПРИ НЕСОВПАДЕНИИ НАПРАВЛЕНИЙ АРМИРОВАНИЯ С ОСЯМИ СИСТЕМЫ КООРДИНАТ. Разработан инкрементальный подход к решению задачи о нелинейном деформировании оболочек при нагрузках, соответствующих докритическому состоянию, потере устойчивости и закритическому поведению. Для решения краевой задачи используется метод дискретной ортогонализации при равноправии искомым функций и нагрузки. Приведен пример решения задачи об устойчивости и закритическом поведении сферической анизотропной оболочки при внешнем давлении.

Ключевые слова: анизотропная оболочка, нелинейная деформация, метод дискретной ортогонализации.

УДК 539.3 Прощенко Т.М. КОНЦЕНТРАЦІЯ МЕХАНІЧНИХ НАПРУЖЕНЬ БІЛЯ ЕЛІПТИЧНОГО ОТВОРУ В П'ЄЗОКЕРАМІЧНІЙ ПЛАСТИНІ ПРИ РІВНОМІРНОМУ РОЗТЯГУ. На основі методу розкладу функцій у ряди Фур'є по поліномах Лежандра координати товщини та методу збурення форми границі знайдено розв'язок задачі про визначення концентрації механічних напружень біля еліптичного отвору в п'єзокерамічній пластині. Припускається, що поверхня порожнини вільна від електричних і механічних навантажень, а на нескінченності пластина знаходиться під дією постійного усестороннього розтягу. Наведено графіки залежності зміни напружень від зміни відносної товщини пластини.

Ключові слова: п'єзокерамічна пластина, отвір, напружений стан.

УДК 539.3 Хорошун Л.П., Шикун Е.Н. ДЕФОРМИРОВАНИЕ И ДОЛГОВРЕМЕННАЯ МИКРОПОВРЕЖДАЕМОСТЬ ФИЗИЧЕСКИ НЕЛИНЕЙНЫХ МАТЕРИАЛОВ. Предложена модель деформирования и долговременной повреждаемости физически нелинейных материалов. Процесс повреждаемости материала моделируется образованием в нем стохастически расположенных микропор. Для произвольного момента времени сформулированы уравнения баланса повреждаемости физически нелинейного материала. Построены алгоритмы вычисления зависимостей микроповреждаемости материала от

времени, макронапряжений от времени, а также соответствующие кривые. Исследовано влияние нелинейности материала на кривые его макродеформирования и повреждаемости.

Ключевые слова: физическая нелинейность, стохастическая структура, долговременная повреждаемость материала, эффективные характеристики, уравнение баланса пористости.

УДК 539.3 Хома И.Ю., Дашко О.Г., Коваленко И.Г. НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТРАНСВЕРСАЛЬНО-ИЗОТРОПНОЙ ПЛАСТИНЫ С ПОДКРЕПЛЕННЫМ ЭЛЛИПТИЧЕСКИМ ОТВЕРСТИЕМ. Используя методику возмущения формы границы [3], в данной работе рассматривается задача о напряженном состоянии трансверсально-изотропной пластины с эллиптическим отверстием, граничная поверхность которого подкреплена тонкой несжимаемой по образующей пленкой; вдали от отверстия пластина находится в поле всестороннего растяжения.

Ключевые слова: трансверсально-изотропная пластина, методика возмущения формы границы, ряд Фурье.

УДК 539.3 Кириллук В.С., Левчук О.И. НАПРЯЖЕННОЕ СОСТОЯНИЕ УПРУГОГО ОРТОТРОПНОГО ТЕЛА С ЭЛЛИПТИЧЕСКОЙ ТРЕЩИНОЙ ПОД ВНУТРЕННИМ ДАВЛЕНИЕМ (С УЧЕТОМ ОРИЕНТАЦИИ ТРЕЩИНЫ). Рассмотрена задача о распределении напряжений в упругом ортотропном материале с эллиптической трещиной (под внутренним давлением) с учетом ориентации трещины. Использовано тройное преобразование Фурье и Фурье-образ функции Грина. Проведен анализ числовых результатов, установлены закономерности распределения коэффициентов распределения напряжений вдоль фронта трещины. Выявлены эффекты ориентации трещины в материале.

Ключевые слова: ортотропная среда, эллиптическая трещина, внутреннее давление, коэффициенты интенсивности напряжений, эффект ориентации.

УДК 539.3 Стеблянко П.А., Кравчук Т.В. ПОСТРОЕНИЕ БАЗИСНОГО ТРЕХМЕРНОГО СПЛАЙНА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ. Работа посвящена проблеме построения одного из видов сплайн-функций, а именно построению трехмерного базисного сплайна. Предложен общий вид трехмерного сплайна как произведения трех полиномов третьего порядка. Цель работы заключается в отыскании двенадцати неизвестных коэффициентов данного сплайна. Областью проектирования данного базисного сплайна является куб, который разделяется на восемь равнозначных кубиков, которые в свою очередь делятся еще на восемь равных попарно эквивалентных частей. При решении задач математического моделирования с использованием данного сплайна достигается достаточно высокая точность.

Ключевые слова: сплайн-интерполяция, трехмерный базисный сплайн, многомерные сплайн-функции, полином, сплайн.

УДК 539.3 Петров А.Д. РАСЧЕТ ПОЛЕЙ ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ТЕРМОСИЛОВОМ НАГРУЖЕНИИ. Определение термонапряженного состояния в элементах конструкций в большинстве случаев представляет сложную и трудоемкую задачу. Это связано с влиянием на температурное состояние тела сложного, в том числе и циклического нагружения, когда в нем могут возникнуть и развиваться пластические деформации. Существующие численные методы, которые используются в таких задачах, приводят, как правило, к большим вычислительным трудностям, которые обусловлены решением больших систем алгебраических уравнений. В связи с этим рационально прибегать к программным комплексам, позволяющим быстро решать большие объ-

емы вычислений. В этой работе представлен комплекс ANSYS использующий для вычислений метод конечных элементов.

Ключевые слова: термосиловое нагружение, комплекс ANSYS, метод конечных элементов.

УДК 539.3 Дзюба В.А., Стебляно П.О. ПОБУДОВА МЕТОДУ ПІДВИЩЕНОЇ ТОЧНОСТІ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧІ ДЛЯ ЦИЛІНДРИЧНОЇ ОБОЛОНКИ ЗМІННОЇ ТОВЩИНИ НА ОСНОВІ ІТЕРАЦІЙНИХ МЕТОДІВ. У статті пропонується новий варіант методу підвищеної точності проведення розрахунку задач для циліндричних оболонок змінної товщини з використанням кінцево-різницевої апроксимації похідних.

Ключові слова: ітераційна схема, матриця, метод Зейделя, система рівнянь.

УДК 519: 378.147 Нікулін О.В. МОДЕЛЮВАННЯ ТА КОНТРОЛЬ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ. За результатами обчислювальних експериментів із стохастичними моделями оцінювання успішності навчання вищої математики за семестр знайдені можливі межі якісної та загальної успішності. Встановлена залежність цих меж не тільки від рівня підготовки студентів, але і від застосовуваних схем оцінювання. Важливою є роль викладача, як експерта в процесі оцінювання, контролюючого стійкість результатів тестування, а також оцінювання успішності у цілому.

Ключові слова: вища математика, стохастичне моделювання, тестування, успішність навчання.

Розділ «Радіоелектроніка»

УДК 621.391 Захаров Д.А., Врублевский И.М., Кулик М.В., Игнаткин В.У. ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ LCD ДИСПЛЕЕВ. Предложен вариант лабораторного стенда для исследования LCD дисплеев. Создан лабораторный стенд для исследования жидкокристаллических дисплеев. Проанализированы основные алгоритмы управления дисплеями в среде Proteus и AVR Studio. Выбраны подходящие компоненты и для реализации данного устройства.

Ключевые слова: алгоритм управления, ЖК, прерывание T0, временные задержки, полосы частот, ATmega.

УДК 621.386 Мещанинов С.К., Хребто А.Б. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА РЕНТГЕНОВСКИХ ИЗЛУЧЕНИЙ ПРИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ЧЕЛОВЕКА. В представленной научной статье ставится задача исследовать воздействие частотного диапазона рентгеновского излучения компьютерной томографии человека. В результате было получено, что для снижения лучевой нагрузки на пациентов при компьютерном томографическом исследовании необходима полная и достоверная информация о величине доз облучения.

Ключевые слова: компьютерная томография, рентгеновские лучи, коэффициент ослабления, эффективная доза облучения, питч.

Розділ «Інформаційні технології»

УДК 519.233.3 Авраменко В.І. СТАТИСТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ КРИТЕРІЮ ЗГОДИ ПІРСОНА. В статті з використанням методів статистичного моделювання досліджено властивості критерію згоди Пірсона. Показано незалежність результатів від алгоритму групування. Рекомендовано приймати рішення для середніх значень критерію за кількома вибірками.

Ключові слова: критерій згоди Пірсона, метод Монте-Карло.

УДК 004.031.43:681.5:658.5(078) Литвин А.И. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОМОЩЬЮ КОМПЛЕКСНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ. В рамках комплексной информационной системы реализована имитационная модель управления производственной деятельностью предприятия с различного рода уровнями управления и информационных потоков. Для предприятия по производству хлеба смоделирована работа систем управления технологическим процессом, управления материально-сырьевыми ресурсами, принятия решения уровня высшего менеджмента предприятия.

Ключевые слова: имитационная модель, НМИ-интерфейс, комплексная информационная система.

Розділ «Хімія. Хімічні технології. Екологія»

УДК 548.736:546.562:541.49 Коваленко А.Л., Бреже А.Р. ТЕРМИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МЕДИ (II) С АЛИФАТИЧЕСКИМИ АМИНАМИ. Получены комплексные соединения солей меди (II) с алифатическими аминами в неводных растворителях. Комплексы исследованы методами электронной и ИК-спектроскопии, установлен их состав. Изучена термическая устойчивость полученных соединений.

Ключевые слова: алифатические амины, медь (II), комплексные соединения, термическая устойчивость.

УДК 681.3:65.014.1 Гуляев В.М., Корнієнко І.М., Радченко О.С., Стасюк Ю.О. ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДИКИ ВИДІЛЕННЯ РОСЛИННОГО ФЕРМЕНТУ ПЕРОКСИДАЗИ З МЕТОЮ СТВОРЕННЯ КОНТРОЛЬНО-ВИМІРЮВАЛЬНОГО ПРИЛАДУ (БІОСЕНСОРУ). Отримано екстракт та сік із кореневищ редьки, здійснено їх іммобілізацію. Виготовлено біосенсор на основі скляного електроду з плівкою (іммобілізований фермент) та виміряні значення рН електродних потенціалів. Порівняно пероксидазну активність у таких рослинних об'єктах, як морква, редька та огірки. Виявлено, що більш високий рівень активності пероксидази спостерігається у листя моркви та коренях редьки.

Ключові слова: пероксидаза, біосенсор, гваякол, скляний електрод, екстракт, ферменти, іммобілізація, підложка, пероксид водню, іонімір.

УДК 615.2 Гуляев В.М., Головей О.П., Кібкало Н.О., Раскова Ю.А. ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНОЇ АКТИВНОСТІ ТА МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ АНТРАХІНОНОВИХ ПОХІДНИХ ПРИРОДНОГО ПОХОДЖЕННЯ. Досліджено біологічну активність настоянок з лікарської рослинної сировини на ріст патогенної мікрофлори на прикладі джерельної води. Встановлено найефективнішу методику та рекомендовано до застосування в фармакологічній та харчовій галузі промисловості.

Ключові слова: антраценпохідні, рослина, поживне середовище, розведення, методика визначення.

УДК 664.66.019 Гуляев В.М., Корнієнко І.М., Крюковська О.А., Переладова С.В., Хомич Н.О. МІКРОБІОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКІСНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХЛІБА. Досліджено основні причини псування хліба, а також ідентифіковано мікроорганізми, що сприяють цьому та викликають його захворювання. Проведено аналіз мікробіологічних і фізико-хімічних властивостей хліба, виготовленого з пшеничної, жит-

ньої муки, а також житнього солодового хліба. Визначено терміни та умови його зберігання. Запропоновано мікробіологічні методи покращення перерахованих властивостей хліба.

Ключові слова: хвороби хліба, мікробіологічні властивості, кислотність, термін зберігання.

УДК 628.163 Іванченко А.В., Дупенко О.О., Криворот М.А., Волошин М.Д. ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БІОХІМІЧНОЇ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД ПАТ «ЄВРАЗ ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬКИЙ КХЗ». У роботі досліджено технологію біохімічної очистки стічних вод ПАТ «ЄВРАЗ ДНІПРОДЗЕРЖИНСЬКИЙ КХЗ», використовуючи промислову установку. Зроблено аналіз якості вхідних та очищених стічних вод за літній період 2013 року. Показано, що головними проблемами на даних очисних спорудах є низька ефективність вилучення роданідів та фенолів зі стоків, а також падіння рН в аеротенках. Зроблено припущення, що процес зниження рН відбувається за рахунок протікання процесу нітрифікації в аеротенку і цей факт потребує подальших досліджень, зокрема визначення концентрації нітритів та нітратів у стоках.

Ключові слова: біохімічна очистка, промислові стічні води, аеротенк, феноли, роданіди, рН, нітрити, нітрати.

УДК 628.31:669.1 Авраменко С.Х., Ненашева О.І., Сідорова І.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ОЧИЩЕННЯ ЗАБРУДНЕНИХ СТІЧНИХ ВОД ВІД НАФТОПРОДУКТІВ. Визначено питому вагу мастил, досліджено розчинність у воді за різних умов. Виконано аналіз суміші з використанням органічного екстрагенту, ефективності методів очистки води від нафтопродуктів на сорбентах. Надано основні рекомендації з удосконалення методів очистки стічної води в металургійних виробництвах.

Ключові слова: нафтопродукти, методи очистки, стічні води, сорбенти, мастила.

УДК 638.4.038 Авраменко С.Х., Плохая Т.В., Ісмаїлова Х.А. ЗАХОДИ ДО ЕФЕКТИВНОГО УПРАВЛІННЯ, ПЕРЕРОБКИ ТА УТИЛІЗАЦІЇ ПЛАСТИКОВИХ ВІДХОДІВ. Виконано аналіз екологічних проблем від пластикових відходів та шляхів їх переробки і утилізації. Наведено рекомендації по переробці та утилізації пакувальних пластмасових матеріалів від питної води та їх використання.

Ключові слова: відходи, пластики, переробка, утилізація, використання, поліетилентерефталат.

УДК 621.794.42.002.8 Проценко О.В., Шестозуб А.Б., Дмитриков В.П. ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ТРАВІЛЬНИХ РОЗЧИНІВ З ОТРИМАННЯМ АМОНІЙ СУЛЬФАТУ (повідомлення І). Досліджено осадження ферум гідроксидів з одночасним окисненням ферум(II) до ферум(III) повітрям при розробці технології утилізації відпрацьованих сульфатнокислотних травильних розчинів нейтралізацією вільної залишкової кислоти водним розчином аміаку з отриманням корисних кінцевих продуктів – ферум(III) гідроксиду та розчину амоній сульфату. Отримано математичні залежності часу осадження ферум(III) гідроксиду від температури та інтенсивності перемішування.

Ключові слова: відпрацьовані сульфатнокислотні травильні розчини, нейтралізація, ферум(III) гідроксид, осадження, окиснення.

Розділ «Безпека життєдіяльності»

УДК 669...85.001.57 Гасило Ю.А., Левчук К.О., Плужник І.О. МЕТОД МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДІВ ТЕПЛОЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ І МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ЕФЕКТИВНОСТІ. Питання теплозахисту на виробництві набувають все більшого значення, оскільки для сучасної техніки характерні високоінтенсивні процеси, що протікають при високих температурах обміну. Розроблено метод моделювання складів теплозахисних покриттів на основі характеристик відбиваючої здатності матеріалів, випромінюваної енергії джерел, вартості матеріалів та їх кількості. Проведено апробування результатів моделювання на експериментальній установці.

Ключові слова: моделювання, метод, теплозахисні покриття, ефективність, дослідження

УДК 629.039.58 Маховський В.О., Крюковська О.А. АНАЛІЗ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ І АВАРІЙ АМІАЧНО-ХОЛОДИЛЬНИХ УСТАНОВОК НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХАРЧОВОЇ ТА ПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ. У статті наведено аналіз можливих аварійних ситуацій і аварій, а також їх наслідків, що можуть статися при експлуатації аміачно-холодильних установок на підприємствах харчової та переробної промисловості з урахуванням наступних факторів: властивостей аміаку, значень параметрів технологічного процесу, конструктивних особливостей устаткування та обладнання, фактичного стану обладнання, технічних та організаційних можливостей персоналу в цілому та по попередженню аварійних ситуацій.

Ключові слова: аміак, аміачно-холодильна установка, аварійна ситуація, наслідки аварій, зони руйнувань, зони уражень.