

ТРУДЫ НГТУ им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА

2015 №1

УДК 621.372.061.2(075.8)

В.И. Есипенко, Л. Ю. Богомолова
ОЦЕНКА ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ СИСТЕМЫ СВЯЗИ С ДЧМ
ПРИ НАЛИЧИИ СОСРЕДОТОЧЕННОЙ ПОМЕХИ В КАНАЛЕ СВЯЗИ

Аннотация. Приводится теоретическая и экспериментальная оценка помехоустойчивости системы связи с дискретной частотной манипуляцией (ДЧМ) при наличии в канале связи белого шума и сосредоточенной по спектру помехи. Развита методика оценки помехоустойчивости, которая будет использована в следующих работах, посвящённых новому методу повышения помехоустойчивости на основе дополнительной нелинейной обработки рассматриваемой смеси сигнала и помех.

Ключевые слова: частотная манипуляция, приём, гауссовский шум, сосредоточенная по спектру помеха, узкополосная фильтрация, оценка помехоустойчивости.

УДК 621.372

Б.А. Абубакиров, Л.В. Когтева, А.Е. Львов, С.В. Панков, Г.И. Шишков
ВОЛНОВОДНЫЕ И МИКРОПОЛОСКОВЫЕ НАГРУЗКИ
В РАДИОИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКЕ

Объект исследования: волноводные нагрузки, микрополосковые нагрузки.

Цель: Описать принципы работы и конструкции современных волноводных и микрополосковых нагрузок СВЧ и КВЧ диапазонов, в том числе эталонных, показать их применение в радиоизмерительной технике.

Результаты: Приведены технические характеристики волноводных и микрополосковых нагрузок различного назначения.

Область применения: Нагрузки применяются при конструировании различных узлов (делителей мощности, направленных ответвителей, стробоскопических преобразователей и др.), обеспечивают прецизионные измерения СВЧ-систем и волноводных устройств, используются при калибровке измерителей комплексных коэффициентов отражения и передачи.

Ключевые слова: волновод, микрополосковая линия, нагрузка, поглотитель, коэффициент отражения, коэффициент стоячей волны напряжения.

УДК 621.372.8

В.Ф. Барина, Н.А. Новоселова, Л.Г. Рудоясова
ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ
В КРУГЛОМ ИЗОТРОПНОМ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ВОЛНОВОДЕ

Цель: Рассмотреть полный спектр гибридных волн, распространяющихся вдоль круглого диэлектрического волновода. Показать существование в такой направляющей системе собственных и несобственных комплексных волн.

Метод, методология: С общих позиций делается попытка рассмотреть спектральный состав гибридных волн, распространяющихся вдоль круглого диэлектрического волновода.

Исследования: Поле гибридной волны в такой системе описывается продольными компонентами обоих векторов Герца, удовлетворяющими уравнению Гельмгольца и условию ограниченности на бесконечности. На поверхности диэлектрика должно выполняться условие непрерывности тангенциальных компонент поля. Радиальная зависимость поля внутри диэлектрического волновода описывается функциями Бесселя, вне

волновода – функциями Ханкеля второго рода. При таком выборе радиальной зависимости поперечное волновое число во второй области может принимать любые действительные значения, что соответствует волнам непрерывного спектра, мнимые отрицательные значения, что соответствует обычным поверхностным волнам, и комплексные значения, которые соответствуют собственным и несобственным комплексным волнам.

Оригинальность/значение: Подробно рассмотрен вопрос ортогональности комплексных волн в двумерном слоистом волноводе. С помощью простых, но достаточно громоздких преобразований показано, что в рассматриваемой системе гибридные комплексные волны удовлетворяют условию ортогональности. Выполнение условия ортогональности позволило решить задачу о возбуждении, то есть найти спектральную амплитуду.

Ключевые слова: диэлектрический волновод, комплексные волны, дисперсионное уравнение.

УДК 621.372.413

Белов Ю.Г., Ворошилов Б.И., Малахов В.А., Нефедьев И.А.
**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ КОЛЕБАНИЙ В РЕЗОНАТОРЕ,
ОБРАЗОВАННОМ ДИЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ПЛАСТИНОЙ
С ДВУХСТОРОННЕЙ МЕТАЛЛИЗАЦИЕЙ**

Аннотация. Рассмотрен резонатор в виде прямоугольной диэлектрической пластины, металлизированной с двух сторон. Торцы пластины не металлизированы. Представлены результаты расчета резонансных частот и добротности колебаний в таком резонаторе. Полученные расчетные соотношения могут быть использованы в качестве алгоритмической основы метода измерения параметров диэлектриков фольгированных диэлектрических пластин.

Ключевые слова: металлизированная диэлектрическая пластина, резонансная частота, добротность, параметры диэлектрика.

УДК 517.9

С.Н. Алексеенко, С.Н. Нагорных, И.П. Рязанцева
**О МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ ЗАДАЧ НЬЮТОНОВОЙ ДИНАМИКИ
СКАЛЯРНОЙ ПЛОТНОСТИ ДИСЛОКАЦИЙ**

Аннотация. Построены математические модели задач, описывающих динамику скалярной плотности дислокаций, обоснована возможность исследования некоторых классов таких задач методами теории операторов монотонного типа и методом дополнительного аргумента.

Ключевые слова: скалярная плотность дислокаций, теория операторов монотонного типа, метод дополнительного аргумента.

УДК 523.42-852

К.Г. Петров, О.Н. Савина
**АНАЛИЗ ХАРАКТЕРИСТИЧЕСКОГО УРАВНЕНИЯ ДЛЯ АКУСТИКО-
ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОЛН В АТМОСФЕРЕ СО СКАЧКОМ ТЕМПЕРАТУРЫ**

Аннотация. Получено характеристическое уравнение для акустико-гравитационных волн в атмосфере со скачком температуры. Определены горизонтальные масштабы и частоты собственных мод в атмосферном волноводе, между жесткой нижней границей и свободной верхней границей. Проанализирован аджастмент эффект, обусловленный наличием в атмосфере резкого скачка температуры. В рамках численного счета конкретизированы параметры собственных колебаний для модели солнечной атмосферы.

Ключевые слова: атмосфера, неизотермичность, волновые процессы, собственные колебания.

УДК 621.396

Н.Ю. Бабанов, А.А. Куликов, С.В. Ларцов, В.П. Самарин

МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВУХКОНТУРНЫХ ПАРАМЕТРИЧЕСКИХ РАССЕЙВАТЕЛЕЙ

Аннотация. На основе машинного моделирования рассматриваются схемы решения и особенности работы параметрических рассеивателей, нагруженных параметрическим генератором с резонансной цепью накачки или двухчастотным параметрическим генератором.

Ключевые слова: параметрический рассеиватель, параметрический генератор, субгармоника, синхронизация.

УДК 004.415.2.043

А.Э. Ермилов, П.В. Мисевич

ПРИМЕНЕНИЕ ФРЕЙМОВОЙ МОДЕЛИ И НЕЧЁТКОЙ ЛОГИКИ В ОСНОВЕ ПОСТРОЕНИЯ ИНСТРУМЕНТАРИЕВ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА

Аннотация. Приводится методика и пример использования возможностей фреймовой модели с применением аппарата нечёткой логики в процедурах-демонах фреймов. Эта методика может послужить основой для разработки информационного обеспечения автоматизированной системы мониторинга.

Ключевые слова: фреймовая модель, нечёткая логика, информационное обеспечение, автоматизированная система мониторинга.

УДК 681.3.513

Е. А. Никулин

СИНТЕЗ КУБИЧЕСКИХ СПЛАЙНОВ МЕТОДОМ ПЕРЕКРЫТИЯ ПАРАБОЛ

Тема работы: разработка алгоритма построения кубических сплайнов методом перекрытия парабол.

Цель работы: развитие матричных алгоритмов синтеза полиномиальных линий и поверхностей.

Метод решения: линейная интерполяция параболических линий на интервале их перекрытия.

Оригинальность: разработан способ реализации краевых условий.

Выводы: получен алгоритм синтеза кубических перекрывающихся сплайнов с разными краевыми условиями.

Ключевые слова: сплайн, сегмент, полином, краевые условия.

УДК 621.914.3

Г.В. Маслов

К ВОПРОСУ ПРЕДПРОЕКТНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА НЕТРАДИЦИОННОЙ КОМПОНОВКИ

Аннотация. Приведены результаты предпроектного моделирования фрезерного станка нетрадиционной компоновки.

Ключевые слова: фрезерный станок, несущая система станка, конструктивный вариант, предпроектное моделирование, критерии оценки качества, статика.

УДК 621.9.044

Е.В. Басова

ОПИСАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПОВЕРХНОСТИ, ОБРАБОТАННОЙ МЕТОДОМ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ФРЕЗЕРОВАНИЯ

Аннотация. Получил дальнейшее развитие метод оценки шероховатости поверхности, обработанной по технологии высокоскоростного фрезерования, на базе интегрального функционала качества с учетом деформационных процессов в материале. Показано, что для оценки шероховатости фрезерованной поверхности требуется использование параметра Rg_2 , а текстуру такой поверхности можно описать с помощью wavelet-функции, поскольку шероховатость поверхности приобретает случайный характер.

Ключевые слова: шероховатость, высокоскоростное фрезерование, концевая фреза, интегральный функционал качества, деформация, wavelet-анализ.

УДК 006.057

Т.Н Гребнева, Е.А. Куликова

СТАНДАРТИЗАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИЙ КАЧЕСТВО КОНСТРУИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Аннотация. Рассмотрены изменения в стандартизации допусков формы, месторасположения, ориентации и биения, связанные с введением национального стандарта ГОСТ Р 53442-2009 (ИСО1101:2004) взамен ГОСТ 24642-81. Проведен сравнительный анализ указанных стандартов, в процессе которого выявлены изменения в терминологии, в видах допусков, в их обозначении на чертежах. Кроме того, выявлено отсутствие согласованности с другими стандартами, в которых затронуты вопросы нормирования геометрических допусков, что ухудшает качество конструирования изделий машиностроения.

Ключевые слова: качество, стандартизация, взаимозаменяемость, допуски и посадки в машиностроении, допуски формы, допуски месторасположения, ориентации, биения, геометрические допуски.

УДК 621.791.01

Д.Ю. Шмельков, А.И. Поздышев, Е.А. Пигалова, Н.А. Курников
**ЭЛЕКТРОННО-ЛУЧЕВАЯ СВАРКА КАК ОДИН ИЗ ВИДОВ СВАРКИ
НАПРАВЛЕННЫХ НА СНИЖЕНИЕ СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ**

Аннотация. Рассмотрены вопросы применения электронно-лучевой сварки. Приведена схема и методика работы оборудования для электронно-лучевой сварки. Указаны типы соединений этого способа сварки.

Ключевые слова: электронно-лучевая сварка, сварная конструкция, электронный луч.

УДК 658.512.22

И.Н. Фролова

РАЗМЕРНЫЕ СВЯЗИ И ТОЧНОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СЛУЖЕБНЫХ ФУНКЦИЙ ДЕТАЛИ

Аннотация. Рассмотрена классификация служебных функций поверхностей детали. Сформулирована последовательность простановки на чертежах деталей размеров, допусков формы и расположения, шероховатости. Показана возможность выявления служебных функций поверхностей детали по ее размерным связям и точностным характеристикам.

Ключевые слова: деталь, служебные функции, размерные связи, точностные характеристики.

УДК 621.039

**В.Е. Бородина, Д.В. Доронков, М.А. Легчанов, Е.Н. Полозкова,
А.Н. Пронин, А.Е. Хробостов**

**ИССЛЕДОВАНИЯ МЕЖКАССЕТНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ МЕЖДУ СОСЕДНИМИ ТВСА–12 PLUS
АКТИВНОЙ ЗОНЫ РЕАКТОРА ВВЭР-1000**

Аннотация. Проведены экспериментальные исследования межкассетного взаимодействия теплоносителя между соседними ТВСА–12 PLUS реактора ВВЭР. Выявлены особенности течения потока теплоносителя при межкассетном взаимодействии между соседними кассетами ТВСА.

Ключевые слова: ядерный реактор, тепловыделяющая сборка, межъячеечный массообмен, межкассетное взаимодействие, дистанционирующие и перемешивающие решетки.

УДК 621.039

**А.В. Безносков, П.А. Боков, А.Д. Зудин, А.В. Львов, Т.А. Бокова, Н.В. Трушков
ГИДРОДИНАМИКА И РАБОТОСПОСОБНОСТЬ МОДЕЛЕЙ ГЦН БРЕСТ-ОД-300
В СВИНЦОВОМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕ НА СТЕНДЕ ФТ-4 НГТУ**

Аннотация. Представлены результаты исследовательских испытаний на стенде ФТ-4А, целью которых являлось предварительное определение работоспособности проточной части осевого насоса с подшипниковым узлом.

Ключевые слова: главный циркуляционный насос, напор, расход, осевое колесо, свинцовый теплоноситель, модель.

УДК 621.039

**А.В. Безносков, П.А. Боков, О.О. Новожилова, Т.А. Бокова, А.О.Соловьев
ПРОБЛЕМЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ РАСПЛАВА СВИНЦА
НА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ СТЕНДЕ ФТ-4 НГТУ**

Аннотация. Предлагается использовать для отвода тепла от контуров и систем с ТЖМТ эффективный теплообменник (ПГ) с водо-воздушной смесью, работающей при давлении, близком к атмосферному.

Ключевые слова: теплоотвод, охладитель, свинцовый теплоноситель, модель, парогенератор.

УДК 621

**А.А. Баринов, В.Е. Бородина, С.М. Дмитриев, Е.Д. Игнатов,
А.А. Табекин, А.Е. Хробостов**

**ВНЕДРЕНИЕ МЕТОДА МАТРИЧНОЙ КОНДУКТОМЕТРИИ В ИССЛЕДОВАНИИ
ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ТЕЧЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ
В ОБОРУДОВАНИИ ЯЭУ**

Аннотация. Представлено описание метода матричной кондуктометрии, разработан и введен в эксплуатацию экспериментальный стенд по изучению гидродинамических процессов с помощью сетчатого датчика, выявлены параметры функционирования измерительной системы, представлена методология исследования, приведен перечень планируемых экспериментов.

Ключевые слова: ядерный реактор, гидродинамика, тепломассообмен, кондуктометрия, сетчатый датчик.

УДК. 621.376.53

В.В. Бирюков, С.Ю. Захаров, В.А. Малахов, А.С. Раевский
УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ФЕРРИТОВЫМ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕМ
РАДИОПРИЕМНОГО ТРАКТА КРИОГЕННОГО РАДИОМЕТРА

Аннотация. Рассмотрены устройство и принцип работы драйвера ферритовых переключателей, входящих в состав двухчастотного криогенного радиометра для радиотелескопа РАТАН-600. Приведены: принципиальная схема устройства управления ферритовыми переключателями, способы соединения катушек, создающих магнитное поле в феррите, результаты измерений характеристик ферритовых переключателей.

Ключевые слова: ферритовый переключатель, драйвер ферритового переключателя, радиоприемный тракт, устройство управления, криогенного радиометр.

УДК 629.113

П.С. Мошков, Р.А. Мусарский, И.А. Суворов, Е.И. Торопов
МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИСПЫТАНИЙ ПО ОЦЕНКЕ РАСХОДА ТОПЛИВА
ЛЕГКОГО КОММЕРЧЕСКОГО АВТОМОБИЛЯ

Аннотация. Излагается методика проведения испытаний по оценке расхода топлива лёгкого коммерческого автомобиля, относящегося к транспортным средствам категории N1. Затрагивается вопрос экспериментального исследования и оценки расхода топлива автомобиля применительно к конкретному маршруту движения, его особенностям, определенным климатическим условиям и стилю работы водителя.

Ключевые слова: расход топлива, легкий коммерческий автомобиль, топливная экономичность.

УДК 629.113

А.А. Васильев, Е.В. Степанов, С.Ю. Костин
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОСЕЙ ПОЛУПРИЦЕПА
НА СВОЙСТВА УПРАВЛЯЕМОСТИ И УСТОЙЧИВОСТИ АУТОПОЕЗДА
В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ MSC.ADAMS/CAR

Аннотация. Представлены результаты исследований свойств управляемости и устойчивости автопоезда в составе тягача категории N3 и полуприцепа категории O4 массой 40,5 т. Компьютерное моделирование выполнено в программном комплексе MSC.ADAMS/CAR лицензионного пакета University MD FEA Bundle, переданного в НГТУ компанией MSC.Software GmbH в рамках соглашения о стратегическом сотрудничестве.

Ключевые слова: автопоезд, моделирование, управляемость, устойчивость, отрыв колеса.

УДК 629.113

Д.А. Бутин, В.В. Беляков, К.О. Гончаров
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ СПОРТИВНОГО АВТОМОБИЛЯ КЛАССА
«FORMULA STUDENT» ПО ТРАЕКТОРИИ ПОСТОЯННОЙ КРИВИЗНЫ
С КРИТИЧЕСКОЙ СКОРОСТЬЮ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ
MSC.ADAMS/CAR

Аннотация. Представлены результаты расчетно-экспериментальных исследований свойств активной безопасности спортивного автомобиля класса «Formula Student». Компьютерное моделирование выполнено в программном комплексе MSC.ADAMS/CAR лицензионного пакета University MD FEA Bundle, переданного в НГТУ компанией MSC.Software GmbH в рамках соглашения о стратегическом сотрудничестве.

Ключевые слова: спортивный автомобиль, моделирование, управляемость, активная безопасность.

УДК 629.124: 532

П.В. Гуров
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИАГРАММЫ УПРАВЛЯЕМОСТИ
ДЛЯ ОЦЕНКИ ДВИЖЕНИЯ БУКСИРУЕМОГО ОБЪЕКТА
ЗА БУКСИРОВЩИКОМ НА КРУГОВОЙ ТРАЕКТОРИИ**

Цель: Исследование движения буксируемого объекта по круговой траектории.

Метод: Использовано математическое моделирование, для анализа движения буксируемого объекта под управляющим воздействием буксирного троса.

Результаты: Определено влияние гидродинамических характеристик корпуса буксируемого объекта на размер «петли неустойчивости» на диаграмме управляемости. Установлен параметр, уменьшающий границы петли и увеличивающий диапазон устойчивого движения. Отмечена возможность определения необходимой длины буксирной связи, обеспечивающей движение объектов буксирного порядка по одной траектории.

Выводы: Использование диаграммы управляемости позволяет обозначить границы устойчивого режима движения буксируемого объекта по круговой траектории за буксировщиком.

Ключевые слова: математическое моделирование, буксируемый объект, диаграмма управляемости, устойчивость движения, траектория.

УДК 534.2; 629.561.5; 629.564.7; 550.34.06.013.3

К.А. Костылев, В.А. Зуев
**ТЕХНОЛОГИЯ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЛЕДОКОЛЬНОГО СУДНА**

Цель: Разведка запасов полезных ископаемых на шельфе арктических морей представляет огромный интерес. Однако особые климатические условия обозначенного региона накладывают определенные ограничения на применения традиционных методов морской сейсморазведки. Представляет интерес разработка нового метода осуществления морской сейсмоакустической разведки и формулировка требований к аппаратуре для его осуществления.

Методология: Проведен анализ различных методов осуществления морской сейсморазведки в сложной ледовой обстановке шельфа морей арктического региона. Проанализированы возможности их применения в указанном регионе.

Результаты: Предложен новый метод осуществления сейсмоакустической разведки полезных ископаемых на шельфе морей арктического региона в условиях сложной ледовой обстановки. Сформулированы и проанализированы требования к аппаратуре для осуществления морской сейсмоакустической разведки в рамках названного метода.

Значение исследования: Анализ полученных требований позволил теоретически подтвердить возможность осуществления сейсмоакустических исследований на шельфе морей, покрытых льдом, с помощью научно-исследовательского судна ледокольного класса.

Новизна/ценность: Представлен новый метод осуществления сейсмоакустической разведки на шельфе арктических морей. На основе полученных результатов была проведена эскизная проработка комплекса для осуществления сейсмоакустической разведки с помощью судна ледокольного класса.

Ключевые слова: ледовые условия, шельф, арктический регион, сейсморазведка дна.

УДК [629.5.081.4-187:629.5.023.4]:681.783.24

Нгуен Чунг Ань, В. Н. Лубенко

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ ПО ВЫЧИСЛЕНИЮ ПОГРЕШНОСТИ ПРИ КОНТРОЛЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПЛОСКИХ СЕКЦИЙ СУДНА С ПОМОЩЬЮ ТАХЕОМЕТРА ЗТА5Р6

Аннотация. Рассматриваются вопросы, связанные с практическим применением тахеометров в судостроении. В зависимости от процесса измерений тахеометром (метод определения базовой и объектной систем координат для плоских секций судна и принцип пересчета между ними) излагается решение задач по вычислению погрешности при контроле положения плоских секций судна в пространстве.

Ключевые слова: судостроение, измерение, тахеометр ЗТа5Р6, базовая система координат, промежуточная система координат, пересчет.

УДК 629.12.001

М.Э. Францев

ПРОЕКТНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПОВЫШЕНИЯ ПОЛЕЗНОЙ НАГРУЗКИ АМФИБИЙНОГО СУДНА НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ ЗА СЧЕТ ПРИМЕНЕНИЯ В ЕГО КОНСТРУКЦИИ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. Изложены принципы повышения полезной нагрузки амфибийного судна на воздушной подушке, реализуемые на этапе проектирования, за счет использования в его конструкции крупных элементов из композиционных материалов. Приведены проектировочные уравнения, в первую очередь, уравнение нагрузки и уравнение прочности.

Ключевые слова: амфибийные суда на воздушной подушке, полезная нагрузка, композиционные материалы.

УДК 621.311.24

Е.Н. Соснина, А.В. Шалухо, С.А. Анисимов, И.А. Липужин, А.А. Смирнов

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ С ВЕТРОДИЗЕЛЬНЫМИ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯМИ

Аннотация. Рассмотрены особенности электротехнических комплексов с ветродизельными электростанциями с точки зрения устойчивости их работы, а также причины и последствия нарушений статической и динамической устойчивости. Обосновано применение имитационного моделирования для исследования устойчивости в электротехнических комплексах с возобновляемыми источниками энергии. Приведено описание составных блоков, входных переменных с пределами их изменения и исследуемых режимов имитационной модели электротехнического комплекса с ветродизельной электростанцией.

Ключевые слова: электротехнический комплекс, ветродизельная электростанция, имитационная модель, статическая устойчивость, динамическая устойчивость.

УДК 631.314

В.А. Тихомиров, Г.В. Свердлик

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ РЕГУЛЯТОР НАГРЕВА ДЛЯ СЛОЖНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Аннотация. Различные существующие регуляторы температуры способны лишь поддерживать заданный уровень температуры, но не могут формировать график температуры во времени. И тем более они не способны формировать многозонный график нагрева. Предлагается техническая реализация программируемого многозонного регулятора нагрева с автоматическим повтором циклов нагрева. Разработанный программируемый регулятор температуры содержит в своём составе три основных элемента: программируемый

промышленный контроллер, сенсорную графическую панель и установленную на персональном компьютере программу для архивирования параметров процесса нагрева. Причём все три элемента соединяются между собой с помощью интерфейсных кабелей. Если персональный компьютер имеет доступ в интернет, то возможно дистанционное наблюдение или считывание параметров процесса нагрева. В качестве регулятора применен релейный ШИМ-регулятор с автоматической настройкой времени нагрева в зависимости от рассогласования между заданной температурой и реальной, измеряемой датчиком температуры, помещенном в нагреваемую среду.

Ключевые слова: программируемый регулятор нагрева, промышленный контроллер, сенсорная графическая панель, архивирование данных.

УДК 621.314

А.И. Чивенков, И.С. Панфилов, С.Ю. Панфилов, Н.Н. Вихорев, А. Ghedifa
МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ИНВЕРТОРА НАПРЯЖЕНИЯ
В АВИАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОСИСТЕМАХ

Аннотация. Рассмотрен способ управления инвертором напряжения, позволяющий регулировать потоки энергии в авиационной электросистеме, образованной двумя и более источниками электроэнергии. Показано, что одновременно или раздельно изменяя параметры управляющего сигнала (амплитуды и фазового угла опережения по отношению к напряжению сети переменного тока) инвертора возможно эффективно воздействовать на распределение потоков энергии между электрическими источниками.

Ключевые слова: широтно-импульсная модуляция, усилитель класса Д, simulink, активная и реактивная энергии, угол управления.

УДК 621.311

К.С. Аверьянова, Н.В. Безменова
К ОЦЕНКЕ НАПРЯЖЕННОСТИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ
В КОМПЛЕКТНЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВАХ

Аннотация. Приведены результаты экспериментальных исследований напряженности магнитного поля промышленной частоты от проводников различного сечения комплектных распределительных устройств 6(10) кВ. Исследования проведены с учетом влияния: ограниченной длины проводника на характер изменения напряженности магнитного поля в окружающем воздушном пространстве на небольшом расстоянии; расстояния между точкой пространств распределительного устройства (контрольной точкой), где могут быть расположены технические устройства, чувствительные к магнитным полям промышленной частоты, и центром проводника с током. Определение напряженности магнитного поля промышленной частоты выполнялось с помощью измерителя напряженности поля промышленной частоты ПЗ – 50. Получены выражения, которые могут быть использованы для определения значений напряженности магнитного поля промышленной частоты, в воздушном пространстве для рабочих токов проводников круглого и прямоугольного сечения.

Ключевые слова: комплектные распределительные устройства, напряженность магнитного поля промышленной частоты, одиночный проводник, шина, экспериментальные исследования.

УДК 620.179+620.17+620.182

А.Л. Руденко, А.А. Миронов, В.В. Мишакин, А.В. Гончар

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ДЕФЕКТОВ ЛОПАТОК
НАПРАВЛЯЮЩЕГО АППАРАТА ГЭС ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Аннотация. Приведены результаты исследования состояния лопаток направляющего аппарата (НА) ГЭС после их длительной эксплуатации. С помощью метода акустической томографии получено распределение дефектов по размерам в сварных швах и профиль обратной поверхности пера лопаток. Получены характеристики коррозионной поврежденности. Рассчитаны скорости роста трещин с учетом НДС и коррозионной поврежденности. Произведена оценка ресурса до достижения критического состояния пера лопатки.

Ключевые слова: неразрушающий контроль, лопатки направляющего аппарата, дефекты сварных соединений, коррозия, напряженно-деформированное состояние, трещиностойкость, ресурс.

УДК: 621.745

А.С. Лычагов, Р.В. Трифонов, И.О. Леушин

**МАЛОЗАТРАТНЫЕ ВАРИАНТЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПРОФИЛАКТИКИ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ РАСПЛАВА СИЛУМИНА ПРИМЕСЯМИ ЖЕЛЕЗА
В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА**

Аннотация. На основании литературных данных и собственных исследований предложены варианты решения проблемы предотвращения загрязнения расплава силумина примесями железа в условиях действующего производства ОАО «НИТЕЛ» (г. Н. Новгород). Рассматривается возможность использования отходов, состоящих из мелкой фракции дробленой и молотой слюды, в составе специальных покрытий для чугунных тиглей. Отмечен предположительный эффект от использования новых покрытий.

Ключевые слова: силумин, интерметаллические соединения, чугунный тигель, слюда, мусковит, флогопит, защитное покрытие.

УДК 338.001.36

А.А. Крылов, Е.С. Митяков

**АНАЛИЗ КРИМИНОГЕННОЙ ОБСТАНОВКИ В СИСТЕМЕ
ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА
(НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНОВ ПРИВОЛЖСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА)**

Аннотация. Предлагается исследование показателей криминогенной обстановки для регионов Приволжского федерального округа. На первом этапе выбиралась система показателей. Предложенные показатели характеризуют субъективную оценку жителями региона уровня безопасности, состояние защищенности экономических отношений в регионе, качество работы органов правопорядка в сфере защиты экономических интересов граждан, уровень защищенности экономических интересов различных субъектов региона от коррупционных явлений, а также масштаб ущерба, связанного с криминальными угрозами в регионе. В качестве пороговых значений для всех показателей выбраны аналогичные показатели в целом по Российской Федерации. Для совместного анализа проведена нормировка исходных показателей. После нормировки индикаторы стали безразмерными и изменялись в одних и тех же пределах, что позволило их анализировать с помощью лепестковых диаграмм. Показано, что криминогенная обстановка в ПФО в последние годы была в среднем лучше, чем по России. Большинство криминальных показателей либо превысили порог, либо находились вблизи него.

Ключевые слова: экономическая безопасность, индикаторы экономической безопасности, пороговые значения, криминогенная обстановка, экономика региона.

УДК 338.24.01

М.Д. Крохоняткин
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ
В РАМКАХ ИННОВАЦИОННОЙ ЭКОНОМИКИ

Аннотация. Рассмотрены теоретические аспекты инновационного менеджмента, связанные с взаимодействием субъектов и объектов инновационной деятельности. Предложены и даны общие характеристики четырех вариантов различных соотношений взаимодействия между субъектами и объектами инновационной деятельности. Практическое применение предлагаемого подхода к анализу тенденций развития социально-экономических отношений позволяет разрабатывать системы количественных и качественных показателей и критериев оценки эффективности инновационного менеджмента. Появляется возможность структурировать, детализировать и содержательно наполнить такие характеристики, как «высокая и низкая активность субъектов инновационной деятельности», а также «высокая и низкая активность потребителей продуктов инновационной деятельности».

Ключевые слова: инновационный менеджмент, инновационная деятельность, экономика знаний, объекты и субъекты инновационной деятельности, инновационная экономика, социальная ответственность, социализация бизнеса.

УДК 531.768

А.А. Грязев
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ МИКРОДАТЧИКА

Аннотация. Рассмотрено моделирование схемы емкостного преобразователя перемещений с целью анализа её работы. Даны рекомендации по выбору некоторых параметров, влияющих на выходной сигнал.

Ключевые слова: моделирование, емкостной преобразователь перемещений, микромеханические датчики.

УДК 681.2; 681.51

Р.А. Денисов, В.И. Обухов
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА ТВЕРДОТЕЛЬНОГО ВОЛНОВОГО
ГИРОСКОПА НА ЕГО МАСШТАБНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ

Предмет, тема, цель работы: проведение анализа принципов работы твердотельных волновых гироскопов (ТВГ), состояния их производства, их точностных возможностей, выявление возможностей повышения их точности с целью использования в системах ориентации и навигации летательных аппаратов.

Методология проведения работы: проведены исследования технических характеристик промышленно выпускаемых ТВГ отечественными и зарубежными предприятиями и анализ их погрешностей.

Результаты: выработаны рекомендации по увеличению масштабного коэффициента ТВГ.

Значение исследования: состоит в возможности применения предложений авторов при проектировании ТВГ, пригодных для систем ориентации и навигации летательных аппаратов.

Новизна/ценность: состоит в повышении точности ТВГ за счет увеличения значения масштабного коэффициента.

Ключевые слова: твердотельный волновой гироскоп, навигационный гироскоп, чувствительность, масштабный коэффициент, технические характеристики.

УДК 681.2; 681.51

Н.Н. Желтова, В.И. Обухов
ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОМЕХАНИЧЕСКИХ ГИРОСКОПОВ
В НАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Предмет, тема, цель работы: проведение анализа принципов работы, состояния производства микромеханических гироскопов, их точностных возможностей, выявление основных направлений использования микромеханических гироскопов в системах ориентации и навигации летательных аппаратов.

Методология проведения работы: проведены исследования технических характеристик промышленно выпускаемых микрогироскопов отечественными и зарубежными предприятиями и анализ их погрешностей.

Результаты: выработаны рекомендации по повышению чувствительности микромеханических гироскопов.

Значение исследования: состоит в возможности применения предложений авторов при проектировании микромеханических гироскопов пригодных для систем ориентации и навигации летательных аппаратов.

Новизна/ценность: состоит в постановке задачи использования микромеханических гироскопов в системах ориентации и навигации летательных аппаратов с целью минимизации их массогабаритных характеристик и определения направления их модернизации для решения поставленных задач.

Ключевые слова: микромеханический гироскоп, навигационные системы, чувствительность, точность, технические характеристики.

УДК 577.113.3:51-76

А.Н. Мошкова, Е.И. Ерлыкина, Е.М. Хватова, Н.П. Тежикова
ИСХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОДЕРЖАНИЯ АДЕНИНОВЫХ НУКЛЕОТИДОВ
В УСЛОВИЯХ ОСТРОГО КИСЛОРОДНОГО ГОЛОДАНИЯ МЕТОДАМИ
МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Цель работы: Анализ экспериментальных концентраций аденозинтрифосфата (АТФ), аденозинмонофосфата (АМФ) и интегрального коэффициента $K = [АТФ]/[АМФ]$ в ткани мозга интактных животных и в условиях нарушения кислородного режима методами математического анализа. Выявление некоторой закономерности в характере их изменения под влиянием гипоксии для оценки и прогнозирования направленности обменных процессов, генерирующих и использующих энергию.

Методология: В работе использованы эмпирические зависимости и статистические критерии значимости результатов математического моделирования количественной зависимости между выбранными показателями нуклеотидного фонда мозга для оценки и прогнозирования энергетического состояния мозга в экстремальных условиях жизнедеятельности.

Результаты и область их применения: Использование методов эмпирических зависимостей позволило построить модели множественной регрессии, достаточно точно объединяющие экспериментальные показатели АТФ и АМФ в условиях гипобарической гипоксии и ишемии с разной экспозицией. Полученные модели можно использовать для прогнозирования концентраций АМФ и АТФ в условиях нарушения кислородного режима в короткие и более длительные сроки, а также получать информацию об изменении показателя $K = [АТФ]/[АМФ]$ в зависимости от гипоксического состояния мозга.

Вывод: Представленные в работе функциональные зависимости позволяют анализировать форму, тесноту и устойчивость связи между адениновыми нуклеотидами, характеризующими сопряженность процессов, генерирующих и использующих энергию, а также прогнозировать направленность этих процессов под влиянием гипоксического воздействия.

Ключевые слова: аденозинтрифосфат, аденозинмонофосфат, интегральный коэффициент, гипоксия, ишемия, модель множественной регрессии.

УДК 51-77

А.С. Ивлева, О.Е. Ошмарина, Е.В. Шадрина
АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРА И АНАЛИЗА ДАННЫХ В СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЯХ

Цель работы. Стремительно развивающиеся технологии поддерживают развитие онлайн социальных сетей. На данный момент все больше исследований посвящены взаимодействию между агентами социальных сетей. Методы программирования приложений (API методы) значительно упрощают проведение исследований в социальных сетях и позволяют автоматизировать сбор информации.

Научный подход. Для исследования было построено компьютерное приложение, которое собирает информацию о студентах трех крупных нижегородских вузов, а также представлен результат сетевого анализа.

Результат. В результате работы были исследованы возможности API разных онлайн социальных сетей; разработано приложение по сбору и анализу данных; представлены результаты сбора и общего анализа данных для 1500 пользователей.

Новизна. Возможность динамично изменять параметры разработанного приложения позволяет собрать информацию по совершенно иным характеристикам агентов, например место работы, хобби, музыка, использование других социальных сетей, занятие спортом, знание иностранных языков. Таким образом, появляется возможность провести иное социальное исследование.

Ключевые слова: api, онлайн социальная сеть, ВКонтакте, социальная структура, разработка приложения.

УДК. 515.126

В.М. Галкин, И.Н. Толкачев, Н.В. Юрова
ОДНА ЗАДАЧА ИЗ ФУРЬЕ-АНАЛИЗА

Аннотация. Рассматривается задача восстановления комплекснозначной функции действительного переменного по известным модулям функции и ее преобразования Фурье. Разбирается случай конечного преобразования Фурье, где показывается неоднозначность восстановления.

Ключевые слова: волновая функция, конечное преобразование Фурье, дифференцируемые отображения, соотношение неопределенности Гейзенберга.