

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

В. В. Акимов, М. В. Акимов, М. В. Пластинина

Определение коэффициентов Ламе, гидростатичности, теплостойкости твердых сплавов TiC-TiNi в зависимости от состава композиции

Используя значения упругих характеристик и скорости распространения ультразвуковых волн в твердом сплаве TiC-TiNi определены коэффициенты Ламе (Λ -ламбда, μ -мю), а также коэффициент гидростатичности χ . Установлена оценка теплостойкости данного сплава в сравнении с твердыми сплавами ВК6, ВК8.

Ключевые слова: твердые сплавы, упругие модули, коэффициенты Ламе, гидростатичность, теплостойкость, композиция.

А. Л. Ахтулов, Л. Н. Ахтулова, А. Е. Любаков, Л. А. Иванова

Анализ основных моделей пожара, применяемых для определения начальной стадии возгорания

В статье проведен анализ основных моделей пожара начальной стадии возгорания, с учетом комплексного подхода и особенностей объекта.

Предлагаемая модель максимально учитывает особенности объекта, что позволяет не только реализовать надежные и эффективные инженерно-техническую и противопожарную системы, но и предотвратить возгорание.

Ключевые слова: математического моделирования динамики развития пожара, начальная стадия возгорания, дифференциальные уравнения развития пожара, инженерно-технические и противопожарные системы, промышленные объекты.

А. Л. Ахтулов, Л. Н. Ахтулова, Н. В. Булахова, Ю. В. Булахова, В. А. Булахов

Основные задачи улучшения системы менеджмента организации

В статье рассмотрена структура системы управления организацией интегрировавшая практически все общепризнанные концепции менеджмента на основе улучшения качества и вопросы создания информационного обеспечения в зависимости от особенностей деятельности организации.

Ключевые слова: организация, система менеджмента, информационное обеспечение, моделирование процесса управления организацией.

Ю. А. Бурьян, С. Н. Поляков, М. В. Силков, Д. О. Бабичев

Пневмоизолятор с инерционным преобразователем движения

В статье рассмотрены принцип построения и математическая модель низкочастотной виброизоляционной опоры, состоящей из инерционного преобразователя движения на базе резинокордной оболочки, заполненной жидкостью и гидропневматического аккумулятора.

В работе показано, что согласованием характеристик гидропневматического аккумулятора и гидравлического инерционного преобразователя движения можно получить высокоэффективные низкочастотные виброизоляторы для вывешивания силовых агрегатов в различных отраслях промышленности.

Ключевые слова: виброизоляция, резинокордная оболочка, амортизатор, преобразователь движения, гидропневматический аккумулятор.

Е. Н. Еремин, С. А. Бородихин, А. С. Лосев

Исследования свойств наплавленного металла полученного порошковой проволокой ПП-25Х15МГСФР легированной карбидом бора

Приведены результаты исследования структуры свойств металла при наплавке порошковой проволокой ПП-25Х15МГСФР с дополнительным введением соединений карбидов бора. Установлено, что введение карбидов бора в данную проволоку обеспечивает получение наплавленного металла со стабильной структурой и свойствами независимо от технологических режимов наплавки, а так же повышает его показатели теплостойкости. Данная проволока рекомендуется для повышения стойкости инструмента горячего деформирования металла.

Ключевые слова: порошковая проволока, бориды, наплавленный металл, твердость, теплостойкость.

Е. Н. Еремин, А. З. Исагулов, Т. В. Ковалёва

Разработка технологии получения высокопрочных литейных форм на основе холоднотвердеющих смесей

В статье рассматривается технология получения высокопрочных литейных форм на основе холоднотвердеющих смесей. Приведены рекомендуемые значения технологических свойств формовочных смесей, результаты исследования влияния физико-механических технологических свойств ХТС на качество литейных форм и чугунных отливок.

Ключевые слова: литье, холоднотвердеющие смеси, стержни, отливка.

Е. Н. Еремин, В. Ю. Куликов, Т. В. Ковалёва

Исследование песчано-смоляных смесей при одновременном статическом и термическом воздействии

В статье выведены уравнения напряженно-деформированного состояния смеси. Приведены результаты исследования целесообразности некоторого увеличения давления на смесь в процессе формообразования, зависимости прочности на разрыв и изгиб от прилагаемого статического давления на смесь в время формообразования оболочки, зависимости шероховатости формы от изменения давления в процессе формирования оболочки.

Ключевые слова: формообразование оболочки, формовочная смесь, отливка.

Е. Н. Еремин, Т. А. Шевелева, Ю. О. Филиппов, А. С. Лосев, С. А. Бородихин, А. Е. Маталасова

Исследование структуры и твердости металла зубьев венцов, наплавленных порошковой проволокой ПП-АН170

Приведены результаты исследования структуры и твердости наплавленного металла зубьев венцов при использовании полуавтоматической наплавки порошковой проволокой ПП-АН170 в сравнении с электродами Т-620. Предложены параметры режима термической обработки наплавленного металла. Показано, что структура наплавленного

металла состоит из карбидных выделений, равномерно распределенных в мартенситной матрице с твердостью выше 60 HRC, что обеспечивает его повышенную износостойкость.

Ключевые слова: наплавка, зубья, порошковая проволока, твердость, структура, износостойкость.

В. С. Кушнер, Д. С. Губин

Определение рациональных режимов торцевого фрезерования сплавов на никелевой основе по температуре формоустойчивости (часть 2)

В статье разработана методика теоретического определения рациональных режимов фрезерования никелевых сплавов. В качестве основного ограничения использовалась связь интенсивности изнашивания с температурой формоустойчивости режущего лезвия. Расчет температур выполнялся с учетом взаимосвязи температуры и характеристик сопротивления никелевых сплавов пластическим деформациям, а так же с учетом влияния тепловых потоков отводящихся из зоны резания в инструмент и в заготовку.

Ключевые слова: сплавы на никелевой основе, торцевое фрезерование, пластические деформации, температура формоустойчивости, рациональные режимы.

А. Ю. Попов, Д. Ю. Белан, В. В. Дюндин

Повышение качества ремонта коллекторов тяговых электродвигателей, путем совершенствования геометрии режущего инструмента (часть 2)

В статье рассматривается совершенствование технологии ремонта коллекторов тяговых электродвигателей. Для повышения качества обработки и производительности ремонта коллекторов, предлагается заменить отделочные операции (шлифование и полирование) чистовым точением резцом, с заточкой режущей кромки по технологии «суперлезвие».

Ключевые слова: коллекторно-щеточный узел, отделочные операции, режущий инструмент, технология заточки «суперлезвие», шероховатость.

А. Ю. Попов, К. К. Госина, И. В. Петров, А. Е. Макарова, Д. Г. Балова, А.В. Пепеляев

Классификация, состав, достоинства и недостатки многокомпонентных композитных материалов

В статье представлена классификация и актуальность применения полимеров и композитных материалов, методы их получения и преимущества по механическим характеристикам.

Более детально разобраны композитные материалы на примере углепластиков, а именно, их виды, применение и краткое описание представлены в статье. Также прилагаются таблицы и рисунки с детальным описанием технических характеристик волокон карбона и видами плетения полотна углепластика.

Ключевые слова: полимеры, композитные материалы, карбон, углепластик, углеродное волокно.

Б. Н. Стихановский, Е. С. Чернова

Ударное устройство с измерительным кольцевым магнитом для определения дефектов

Предметом исследования является контроль материалов и конструкций с использованием электромагнитного ударного устройства. Цель работы заключается в создании ударной

конструкции с увеличенной амплитудой сигнала измерительной катушки и высокой чувствительностью для обнаружения дефектов в структуре материалов. Метод относится к группе механических методов неразрушающего контроля. Предлагаемая конструкция позволяет определить наличие и местоположение дефектов в материалах, основываясь на изменении показаний величины скорости отскока бойка, пропорциональной напряжению датчика. В качестве исследуемых материалов применялись образцы из углеродистой качественной стали, легкого и тяжелого бетонов, дерева. Результатом исследования явились зависимости изменения значений напряжений при ударе по образцам с дефектами и без. Они позволяют говорить о целесообразности применения конструкции ударного устройства в дефектоскопии ввиду высокой чувствительности. По данным работы были сделаны выводы о величине сигнала и даны рекомендации по получению наибольшей чувствительности, точности и надежности эксперимента.

Ключевые слова: контроль, дефектоскопия, удар, боек, упругий отскок, ударное устройство.

В. И. Трушляков, Е. А. Юткин

Обзор существующих разработок средств спуска крупногабаритного космического мусора как операции обслуживания аппаратов на орбите

Проведён анализ разрабатываемых средств и способов спуска крупногабаритного космического мусора как операции обслуживания космических аппаратов на орбите. На основе проведённого исследования систематизирована информация о разрабатываемых в США, странах Евросоюза, Японии, Китае и России, основных методах обслуживания объектов на орбите (стыковка, захват) и выделены основные подходы к решению возникающих при этом задач.

Ключевые слова: засорение околоземного космического пространства, крупногабаритный космический мусор, стыковка с некооперируемыми объектами на орбите, обслуживание космических аппаратов на орбите.

К. В. Аверков, А. Г. Кисель, Ю. В. Титов

Повышение эксплуатационных показателей клиноременной передачи за счет совершенствования профиля канавки шкива

В статье рассматриваются вопросы контакта клинового ремня и поверхности канавки шкива. Известно, что при изгибе клинового ремня его сечение искажается. Авторы предлагают придать канавке шкива форму, соответствующую искаженному сечению ремня. С этой целью авторами получено уравнение боковой поверхности клинового ремня.

Ключевые слова: клиноременная передача, контактные напряжения, деформация, эффект Пуассона, шкив.

М. И. Бисерикан, В. В. Иванов

Влияние качества механической обработки на технический ресурс колес подвижного состава

Выполнен анализ влияния ненормируемой правилами ремонта волнистости поверхности катания колес подвижного состава, возникающей вследствие недостаточно эффективной технологии ремонта, на технический ресурс колеса. Представлена математическая модель, описывающая влияние волнистости поверхности катания на характер износа.

Ключевые слова: абразивный износ, усталостное разрушение, межремонтный пробег, железнодорожное колесо, вагонное колесо, механическая обработка.

С. С. Бусаров, В. Л. Юша, В. К. Васильев, А. В. Недовенчаный, А. Ю. Громов, М. А. Чижиков

Теоретическая оценка возможности замены многоступенчатых малорасходных поршневых компрессоров на одноступенчатые

В статье рассматривается вопрос о возможности применения длинноходных тихоходных одноступенчатых поршневых компрессоров с несмазываемой проточной частью для сжатия газа до давлений свыше 2 МПа на примере аммиака с точки зрения обеспечения допустимых температурных режимов.

Ключевые слова: поршневой компрессор, теплообмен, математическая модель.

Г. Г. Кустиков, М. А. Таран, О. И. Ускова

Воздушная завеса повышенной эффективности

Исследована работа боковой воздушной тепловой завесы шиберующего типа, определены оптимальные параметры ее работы. Трехмерное математическое моделирование работы воздушной тепловой завесы реализовано в программе Ansys Fluent. Получены поля температур потоков воздуха внутри и снаружи помещения для различных режимов работы завесы. Применение результатов исследования позволит сократить энергозатраты на работу тепловой завесы.

Ключевые слова: воздушная завеса, моделирование, энергосбережение.

Ю. П. Макушев, Л. Ю. Волкова

Расчет электрогидравлического клапана управления ходом иглы форсунки и его диагностирование

Рассмотрено устройство и принцип работы форсунок с электрогидравлическим управлением хода иглы. Приведена методика расчета клапанного узла форсунки с электрогидравлическим управлением и дана методика его диагностирования.

Ключевые слова: форсунка, электронное управление, клапан, магнитодвижущая сила, инерция, диагностирование.

А. Г. Михайлов, Э. Э. Новикова, С. В. Тербилов

Расчетные характеристики для реверсивной топки газотрубного котла

Рассматривается классификация газотрубных котлов как источников теплоты для автономных систем теплоснабжения и особенности их конструкции. Приводятся результаты численных расчетов с использованием k-ε модели турбулентного горения тепловых процессов в реверсивных топках с различным профилем для газового топлива. Наиболее высокие средние температуры газовой смеси в объеме и плотности тепловых потоков на стенке соответствуют реверсивной топке с профилем эллипс.

Ключевые слова: газотрубный котёл, реверсивная топка, горение, температура, плотность теплового потока.

А. Г. Михайлов, Е. Н. Слободина, С. В. Тербилов

Вопросы теплообмена при конденсации в разряженном объеме вакуумного котла

Продолжительное время процессам конденсации при работе теплотехнического оборудования не уделялось должного внимания, предполагалось, что процесс не нуждается в применении развитых поверхностей нагрева и других методов интенсификации. В статье отображены результаты исследования влияния процесса конденсации в разряженной полости на эффективность работы вакуумного котла. Изучение процесса конденсации в разряженной полости позволит выделить недостатки и подобрать рациональные методы интенсификации теплообмена.

Ключевые слова: вакуумный котел, конденсация, теплоотдача, давление, коэффициент полезного действия.

Д. С. Реченко, А. А. Ежов, Д. Г. Балова, И. А. Царенко, А. Г. Кисель, Р. У. Каменов

Виды износа твердосплавных пластин при лезвийной обработке и методы борьбы с ними

В данной статье представлена актуальная проблема износа режущих пластин при лезвийной обработки, а также методы диагностирования и способы устранения их появления. Понимание всех типов разрушения пластин и методов их анализа обеспечит: увеличение срока службы инструмента и предсказуемость его работы, качество обрабатываемой поверхности, а также повышение производительности и повреждений дорогостоящих деталей

Ключевые слова: режущий инструмент, режущие пластины, виды износа, диагностика.

Д. С. Реченко, Е. В. Леонтьева, М. Г. Матвеева

Исследование геометрии токарных твердосплавных пластин для обработки жаропрочного сплава ХН65КМВЮТЛ

Геометрия твердосплавного режущего инструмента определяет его стойкость, качество и надежность лезвийной обработки. На сегодняшний день существует большое количество фирм поставляющих металлорежущий инструмент в Россию. Номенклатура представленного инструмента разнообразна и включает режущий инструмент для различного вида обработки, при этом геометрические параметры затачивания лезвия, то есть радиус округления при вершине, передний и задний угол весьма разнообразны, что не обеспечивает понимания потенциального ресурса режущего инструмента. Обработка жаропрочных сплавов весьма проблематична, вследствие их физико-механических свойств, что требует изучения геометрических параметров пластин. Данная работа направлена на исследование геометрии токарных твердосплавных пластин для обработки жаропрочного сплава ХН65КМВЮТЛ.

Ключевые слова: металлообработка, затачивание твердосплавного инструмента.

Г. С. Русских, А. В. Онуфриенко, Е. Ю. Глазкова

Расчет резинокордного амортизатора растяжения

Проведен предварительный анализ механических характеристик резинокордного амортизатора растяжения по математической модели резинокордных оболочек с растяжимыми нитями в общей постановке безмоментной теории сетчатых оболочек вращения. Проведено сравнение результатов моделирования в предположении о нерастяжимости нитей корда и полученными экспериментальными данными.

Ключевые слова: резинокордный амортизатор растяжения, резинокордная оболочка, растяжимость корда, математическая модель.

Д. В. Ситников, С. В. Клишин, М. В. Угренов, В. В. Бохан, А. В. Зубарев

Оценка механических сопротивлений стенда для динамических испытаний прямооточных патрубков

Проведен предварительный анализ величины механических сопротивлений стенда для динамических испытаний прямооточных патрубков, используемых для виброизоляции агрегатов гидравлических систем. Измерение механических сопротивлений стенда позволит более точно определять механические сопротивления патрубков по сравнению с методиками, в которых конструкция стенда принята абсолютно жесткой.

Ключевые слова: механические сопротивления патрубка, динамических испытания, виброизоляция.

Г. И. Чернов, А. А. Панютин, В. Л. Юша, В. К. Васильев, А. В. Зиновьева, С. Н. Михайлец

Теоретический анализ экономичности рабочего процесса винтового маслозаполненного компрессора на режимах частотного регулирования холодопроизводительности

В статье рассмотрены актуальные вопросы повышения экономичности работы винтового маслозаполненного компрессора при частотном регулировании холодопроизводительности. Проведён сравнительный анализ работы компрессора при подаче масла независимым насосом и при использовании вытеснительной системы подачи масла из маслосборника. Анализ проведён на основе разработанной математической модели.

Ключевые слова: винтовой маслозаполненный компрессор, холодопроизводительность, коэффициент полезного действия компрессора, регулирование производительности.

Н. Н. Чигрик

Определение предельных размеров высоты поршневых компрессионных колец двигателя внутреннего сгорания с учетом влияния погрешностей разбраковки (часть 1)

В статье при обосновании правильности выбора по ГОСТ 8.051-81 и РД 50-98-86 микрометра рычажного МР 25 по ГОСТ 4381-87 для проведения измерительного контроля наибольшей и наименьшей высоты поршневых компрессионных колец, применяемых в конструкциях бензиновых двигателей ЗМЗ-402.10, ЗМЗ-4062.10 установлено, что расширение действительного поля рассеивания кривой распределения совокупности средней $p(\mu, \sigma_{\bar{x}}, \bar{x}_0)$, полученной посредством объединения композиций однородных выборочных совокупностей $p_1(\mu_1, \sigma_{max}, \bar{x}_1)$, $p_2(\mu_2, \sigma_{min}, \bar{x}_2)$ результатов измерительного контроля наибольшей и наименьшей высоты поршневых компрессионных колец, относительно координаты середины интервала допуска размера их высоты $E_s(T_b) = -0,006$ мм, свидетельствует о частичном выполнении гипотезы распределения совокупности средней $p(\mu, \sigma_{\bar{x}}, \bar{x}_0)$ и ее точечных оценок по ГОСТ 8.207-76 по закону Гаусса с присутствием областей вероятностных ошибок I и II рода в связи со смещением ее мгновенного центра рассеивания $a_{\Delta\bar{x}_0}$, уменьшением дисперсии $D(x)$ и значительном расширении полей рассеивания кривых распределения однородных выборочных совокупностей $p_1(\mu_1, \sigma_{max}, \bar{x}_1)$, $p_2(\mu_2, \sigma_{min}, \bar{x}_2)$.

Ключевые слова: поршневое компрессионное кольцо, двигатель внутреннего сгорания, измерительный контроль, обеспечение единства измерений, погрешность измерений.

П. А. Батраков

Численное исследование образование оксида азота при сжигании природного газа в топках различного профиля газотрубных котлов

В статье представлены результаты численного анализа процессов теплопереноса и течения реагирующих газов в топках различных форм сечений газотрубных котлов. Расчеты выполнены с использованием программного комплекса ANSYS CFX. Представлены графические результаты исследования в виде переменных, характеризующих экологические характеристики работы топки и котла в целом. Для выработки рекомендаций по выбору рациональной области максимальных значений экологических характеристик работы газотрубного котла с топками различного профиля приведены значения температур, и концентрации оксидов азота на выходе.

Ключевые слова: газотрубный котел, топка, оксид азота.

И. А. Бугай, Е. В. Васильев, М. В. Васильева

Повышение точности и эффективности обработки деталей из труднообрабатываемых материалов высокоточными сборными протяжками с твёрдосплавной режущей частью

Разработка конструкции протяжки позволяющей осуществлять обработку поверхностей с более высокой точностью и ресурсом инструмента. При обработке деталей из труднообрабатываемых материалов существующие конструкции протяжек и инструментальные материалы не обеспечивают стабильность получаемых размеров и стойкости инструмента. Использование сборных протяжек с твердосплавной режущей частью с радиусом округления лезвия менее 1 мкм позволяет добиться увеличения точности обработки поверхностей до 2 мкм и увеличить срок службы протяжки до 3 раз.

Ключевые слова: протяжка, твердый сплав, стойкость, производительность, крепление, обработка.

В. А. Ильичев, В. С. Корнеев, С. А. Корнеев

Дискретная математическая модель резинокордной плоской муфты

Настоящая статья посвящена построению и верификации математической модели высокоэластичной муфты с рабочим элементом в виде резинокордного диска, конструкция которого совместно со способом сборки разработаны в «НПП «Прогресс» и защищены патентами Российской Федерации.

Ключевые слова: резинокордная муфта, математическая модель, нагрузочные характеристики.

В. А. Ильичев, И. А. Пеньков, В. С. Корнеев, С. А. Корнеев

Экспериментальный стенд для исследования нагрузочных характеристик резинокордной плоской муфты

В статье даётся описание специально разработанного экспериментального стенда для проведения испытаний и методике определения нагрузочных характеристик резинокордного диска (пластины) для высокоэластичных муфт.

Ключевые слова: резинокордная муфта, экспериментальный стенд, нагрузочные характеристики.

В. А. Климентьев, А. Ю. Кондюрин, И. А. Пеньков, В. С. Корнеев, С. А. Корнеев
Экспериментальный стенд для определения механических характеристик и термодинамических параметров пневмоэлементов с резинокордной оболочкой

В статье даётся описание экспериментального стенда для определения основных термодинамических параметров, упругих и упругодемпфирующих характеристик пневматических элементов с резинокордной оболочкой.

Ключевые слова: пневматический элемент, воздушное демпфирование экспериментальный стенд, упругодемпфирующие характеристики.

Е. В. Климентьев, В. С. Корнеев, С. А. Корнеев
Математическое моделирование термодинамических процессов в пневматических элементах с воздушным демпфированием

На основе общих положений механики сплошной среды и ряда упрощающих допущений предложен инженерный метод расчёта термодинамических параметров газа в пневмоэлементе с воздушным демпфированием для гашения колебаний в подвесках автотранспортных средств и системах амортизации стационарных объектов. Введено понятие структурного (внутреннего) параметра, характеризующего текущее состояние клапанного устройства. Теплообмен с окружающей средой описан по закону политропного процесса. Уточнены условия существования установившегося режима работы.

Ключевые слова: пневматический элемент, воздушное демпфирование, математическое моделирование, скачок энтропии.

Е. В. Климентьев, В. С. Корнеев, С. А. Корнеев
Численный анализ работы пневматического амортизатора при стандартном режиме нагружения и разных алгоритмах управления

На примере численного решения двух тестовых задач проиллюстрирован разработанный авторами инженерный метод расчёта термодинамических параметров газа в пневмоэлементе с воздушным демпфированием при разных алгоритмах управления клапанным устройством. Особое внимание уделено вопросу существования установившегося режима работы пневмоамортизатора и уровню достигаемых температур и давлений газа.

Ключевые слова: пневматический элемент, воздушное демпфирование, установившийся режим, показатель политропы.

А. Ю. Кондюрин
К вопросу о выборе конструктивной схемы поршневой гибридной машины объемного действия

В работе рассмотрены конструкции поршневых гибридных энергетических машин объемного действия. На основе проведенного анализа предложена конструкция машины с поршневым уплотнением, выполненным в виде гидродиода, обеспечивающим расход жидкости из насосной секции, больше, чем из компрессорной.

Ключевые слова: насос, компрессор, гибридная машина, лабиринтное уплотнение.

А. Ю. Кондюрин, А. В. Зубарев, В. А. Щепетков

Пи арматуры пневматического амортизатора с резинокордной оболочкой

На множестве направляющих арматур для пневматического амортизатора с резинокордной оболочкой диафрагменного типа определены пи арматуры. Получены инварианты для геометрических размеров профиля резинокордной оболочки с пи арматурами при перемещении пневматического амортизатора в осевом направлении. Установлено, что цилиндрические направляющие арматуры также относятся к пи арматурам.

Ключевые слова: Пневматический амортизатор, резинокордная оболочка, арматура.

В данной статье описывается новая конструкция поршневой гибридной энергетической машины с газовым объемом на всасывании, отмечаются задачи, которые необходимо решить для её создания. Приводится конструкция экспериментального стенда с образцом агрегата, а также некоторые результаты поставленного эксперимента по проверке работоспособности.

Ключевые слова: насос-компрессор, охлаждение, жидкостная рубашка, поршневая машина.

И. Э. Лобов

Разработка и экспериментальное исследование системы охлаждения поршневого компрессора, основанной на колебательных явлениях газа в линии нагнетания

В работе проводится анализ существующих систем охлаждения компрессоров объемного действия. Предлагается новая система охлаждения, основанная на колебательных явлениях газа в линии нагнетания. Описывается экспериментальный стенд для данной системы, и приводятся результаты проведенных экспериментов.

Ключевые слова: поршневой компрессор, система охлаждения, экспериментальное исследование.

Л. Д. Малая

Методика пригодности технологического процесса при контроле по количественному признаку

Статья посвящена статистическому анализу технологических процессов. Рассмотрены гипотезы статистического распределения с определением моментов распределения и критерия Пирсона, доказана нормальность распределения. Проведен эксперимент с последующим анализом групп данных. Проведено определение пригодности и воспроизводимости.

Ключевые слова: статистическое распределение, технологический процесс, критерий Пирсона, пригодность, воспроизводимость.

М. Ю. Манзин, В. В. Васильев

Местность, как источник информации для водителя

В статье рассматриваются факторы определяющие плотность потока информации обусловленной характеристиками местности. С этой целью предлагается методика оценки количества информации получаемой водителем при движении машины. Предлагаемая методика в перспективе позволит выбрать вариант автоматизации процесса управления движением в соответствии с назначением машины.

Ключевые слова: информация, плотность потока, входное управление, выходное управление, интенсивность обслуживания.

П. В. Назаров, Е. В. Васильев, В. А. Сергеев, М. В. Васильева

Модернизация специального станка предназначенного для шлифования передней поверхности и стружечной канавки протяжки

Расширение технологических возможностей специального станка предназначенного для шлифования передней поверхности зубьев протяжки. Разработанная конструкция станка позволит осуществлять позиционирование узлов станка с точностью до 0,001 мм и шлифовать со скоростью до 200 м/с. Радиус скругления лезвия зуба протяжки в результате шлифования на разработанном оборудовании менее 1 мкм.

Ключевые слова: протяжка, шлифование, шлифовальный станок, точность, профильное шлифование.

К. В. Павлюченко

Теоретическое исследование движения частицы в наклонном воздушном канале

Статья посвящена исследованию процесса движения частицы в воздушном потоке наклонного канала. Получены математические зависимости, описывающие процесс движения частицы в наклонном канале, а также зависимость траектории ее полета от технологических и конструктивных параметров канала.

Ключевые слова: воздушный поток, аэродинамическая сила, траектория полета, очистка зерна.

С. В. Рослов, А. П. Проговоров, А. Н. Щербо

Влияние динамических свойств дизеля на его эксплуатационные и технологические показатели

Рассмотрены причины ухудшения параметров дизелей с газотурбинным наддувом танка Т-90 на переходных режимах работы. Предложена система кратковременной подачи дополнительного воздуха на начальной стадии переходного режима и приведены результаты экспериментальных исследований по оценке её эффективности.

Ключевые слова: дизель, переходный режим, танк, наддув, динамические свойства.

Е. Н. Слободина

Влияние процесса кипения в разряженной полости на эффективность работы вакуумного котла

Процесс кипения имеет большое значение при работе вакуумного котла. В статье рассмотрено влияние теплообмена при кипении в разряженной полости на коэффициент полезного действия вакуумного котла. Представлены расчетные зависимости температуры насыщения, коэффициентов теплоотдачи при кипении в различном диапазоне давлений.

Ключевые слова: вакуумный котел, кипение, теплоотдача, давление, тепловые потери, коэффициент полезного действия.

А. М. Смирнов, П. А. Сенькин, Н. И. Прокопенко

Оценивание износа плунжерных пар без разборки топливного насоса высокого давления дизеля

Предложен новый метод диагностики плунжерных пар непосредственно на двигателе. Приведены результаты расчетно-экспериментальных исследований подтверждающие возможность диагностики плунжерных пар на ранних стадиях износа.

Ключевые слова: топливная аппаратура, топливный насос высокого давления, плунжерная пара, диагностика, гидравлическая плотность, износ.

В. Ю. Усиков

Лабораторное исследование функциональной зависимости коэффициента сопротивления движению колеса от внешних факторов

Рассматриваются результаты лабораторного исследования по определению функциональной зависимости коэффициента сопротивления движению колеса от внешних факторов (давления воздуха в шине, нагрузки, приходящейся на колесо, номера последовательного прохода колеса по грунтовому основанию деформируемой опорной поверхности) при движении по суглинистым грунтам различной влажности и мокрому речному песку.

Ключевые слова: коэффициент сопротивления движению, планирование эксперимента, полный факторный эксперимент, давление воздуха в шине, нагрузка на колесо, номер прохода колеса по колее.

В. Ю. Усиков

Разработка математической модели движения автомобиля многоцелевого назначения по деформируемому грунту с учетом вариации воздействия на колеса внешних факторов

Рассматривается разработанная математическая модель, которая позволяет расчетным путем определить показатели характеристик прямолинейного движения многоосного автомобиля по деформируемой опорной поверхности с учетом функциональной зависимости коэффициента сопротивления движению колес автомобиля от нагрузки, приходящейся на колеса, их конструктивного расположения в колесной формуле автомобиля и установленного давления воздуха в шинах.

Ключевые слова: автомобили многоцелевого назначения, проходимость, деформируемая опорная поверхность, колесный движитель, система регулирования давления воздуха в шинах, коэффициент сопротивления движению.

Н. Ю. Филькин, В. Л. Юша, В. К. Васильев, Е. А. Лихобабина

Теоретическая оценка влияния соотношения между осевыми размерами элементов проточной части короткого диффузора на его газодинамическую эффективность

В статье проанализированы недостатки короткого диффузора и способы улучшения его работы, актуализирована проблема применительно к конструкции диффузора с направляющими. Выполнено теоретическое исследование короткого диффузора с различной длиной направляющих, описан объект исследования, изложена методика расчета. Представлены результаты исследований и их анализ, обозначено направление дальнейшей работы над этой задачей.

Ключевые слова: короткий диффузор, направляющие, поле скоростей, потери давления.

О. В. Чемисенко, Р. И. Косаренко, В. А. Макиенко

Исследование концентрационных и температурных зависимостей характеристик механических свойств нанокompозитов на основе ПТФЭ

В статье рассматриваются результаты исследования влияния концентрации наномодификаторов и температуры на характеристики механических свойств нанокompозита на основе ПТФЭ; показано, что при повышении температуры на 150 °С характеристики механических свойств монотонно снижаются в 3–6,5 раз.

Ключевые слова: полимерные композиционные материалы, двуокись кремния, скрытокристаллический графит, политетрафторэтилен.

И. А. Сысуев, И. В. Пруд, О. Е. Сердюк, В. В. Скитченко, К. В. Василевич, К. А. Епифанцева, М. Ф. Федорчук

Анализ восприятия графического образа страницы печатных публикаций, выполненных на цветной подложке

В статье рассматриваются вопросы, относящиеся к созданию привлекательного и удобочитаемого внешнего графического облика страницы печатных публикаций. Оценка графического образа страницы производится по одному из существенных параметров – контрасту. Показано изменение контраста графического образа страницы при использовании в качестве подложки цветной бумаги. Приводятся результаты экспертной оценки восприятия графического образа печатных публикаций, выполненных на различных цветных бумагах.

Ключевые слова: графический образ страницы, печатные публикации, контраст, насыщенность текстового набора, метод оценки насыщенности текстового набора печатных публикаций, цветная подложка.

И. А. Сысуев, И. В. Пруд, О. Е. Сердюк, В. В. Скитченко, К. В. Василевич, К. А. Епифанцева, М. Ф. Федорчук

Модернизация программно-инструментального метода оценки насыщенности текстового набора для печатных публикаций, выполненных на цветной подложке

В статье рассматриваются вопросы, относящиеся к созданию привлекательного и удобочитаемого внешнего графического облика страницы печатных публикаций. Оценка графического образа страницы производится по одному из существенных параметров – контрасту. Приводится усовершенствованный программно-инструментальный метод оценки насыщенности текстового набора печатных публикаций, позволяющий учитывать

цвет подложки (бумаги). Показано изменение контраста графического образа страницы при использовании цветной бумаги.

Ключевые слова: графический образ страницы, печатные публикации, контраст, насыщенность текстового набора, метод оценки насыщенности текстового набора печатных публикаций, цветная подложка.

Н. П. Бадалян, А. А. Митрофанов, Е. А. Чащин, Л. И. Шеманаева

Метод построения математических моделей α , β сопряжённых электрических систем коррекцией установившегося режима

Предложен метод построения математических моделей α , β сопряженных ЭЭС при коррекции установившегося режима электроэнергетической системы сочетанием теоремы Телледжена и декомпозиции-диакоптики.

Ключевые слова: коррекция, теорема, система, узел, ветвь, схема, параметр, ток, напряжение.

В. В. Харламов, М. Ф. Байсадыков, А. С. Хлопцов

Оценка интенсивности износа электрических щеток машин постоянного тока методом гранулометрического анализа

В статье рассмотрен вопрос исследования интенсивности износа щеток электрических машин постоянного тока от изменения электрических и механических факторов. Интенсивность износа щеток оценивается с применением метода гранулометрического анализа. Приведены экспериментальные исследования и сформулированное уравнение регрессии для интенсивности износа щеток.

Ключевые слова: машины постоянного тока, электрические щетки, износ щеток, коллекторно-щеточный узел, метод гранулометрического анализа.

В. П. Белоглазов, Л. В. Белоглазова, И. Е. Чавриков, Н. Н. Роцин

Влияние осесимметричности «сомбреро» на степень эффективности улавливания инерционно-вакуумного золоуловителя

Главной целью данной работы является выявление влияния сдвига «сомбреро» от оси на показатель эффективности установки. Эта работа важна для реализации промышленной модели инерционно-вакуумного золоуловителя. Лучшая эффективность достигается при корректных размерах, пропорциях и отношениях одних элементов к другим, что очень сложно спроектировать в жизни. Ниже просчитаны различные варианты для проверки выявления отклонения эффективности улавливания от первичных результатов при вибрациях сомбреро из-за больших расходов потока уходящих газов. Разработка аппарата ИВЗ выполняется по заданию фонда «Энергия без границ».

Ключевые слова: золоулавливание, инерционно-вакуумный золоуловитель, ИВЗ, конструкция.

А. Л. Каштанов, А. А. Комяков, Т. В. Комякова

Анализ эффективности работы сглаживающих устройств тяговых подстанций электрифицированных железных дорог постоянного тока по данным измерительных систем

В статье представлены результаты оценки эффективности работы сглаживающих устройств тяговых подстанций участка Подволошная – Шаля по данным измерительных систем, установленных на преобразовательных агрегатах и фидерах контактной сети. Построена экспериментальная частотная характеристика сглаживающего устройства. Представлены рекомендации по совершенствованию схем сглаживающих устройств.

Ключевые слова: система тягового электроснабжения, сглаживающее устройство, учет электроэнергии, постоянный ток.

Ю. В. Кондратьев, А. В. Тарасенко, А. А. Комяков, В. Л. Незевак

Расчет параметров устройств продольной компенсации реактивной мощности в тяговой сети переменного тока

Рассмотрена методика определения параметров устройств продольной компенсации реактивной мощности в системе тягового электроснабжения переменного тока электрических железных дорог.

Ключевые слова: тяговое электроснабжение, переменный ток, реактивная мощность, устройство продольной компенсации, параметры.

О. А. Лысенко, В. В. Сушков, В. В. Тимошкин

Оценка коэффициента полезного действия насосных агрегатов кустовой насосной станции с помощью генетических алгоритмов

Разработан метод идентификации коэффициента полезного действия кустовой насосной станции на основе генетических алгоритмов и данных, полученных с датчиков температуры, давления, расхода. Проведена апробация предложенного метода на основе экспериментальных данных, полученных с действующих агрегатов. Отличительной особенностью предложенного метода от других, является идентификация коэффициента полезного действия насоса при ограниченной информации о физических величинах перекачиваемой жидкости.

Ключевые слова: кустовая насосная станция, генетические алгоритмы, идентификация.

А. И. Антонов, М. Г. Вишнягов, Ю. М. Денчик, Д. А. Зубанов, В. И. Клеутин, А. А. Руппель, А. А. Сидоренко

Анализ определения кондуктивной низкочастотной помехи по коэффициенту несинусоидальности кривой напряжения

Описано проведенное испытание на ЗАО «Завод соединительных деталей». Описан способ обработки результатов экспериментальных исследований показателей качества электрической энергии средствами программного продукта в среде разработки LabVIEW. Произведен анализ соответствия суммарных коэффициентов гармонических составляющих напряжения на каждой фазе участка предприятия требованиям ГОСТ 32144-2013.

Ключевые слова: качество электроэнергии, коэффициент несинусоидальности напряжения, электромагнитная помеха, осциллограмма напряжений, статистическая обработка данных.

А. В. Дед, С. В. Бирюков, А. В. Паршукова

Имитационное моделирование в Matlab длительных несимметричных режимов систем электроснабжения

В статье рассмотрена реализация в среде Simulink (Matlab) длительного несимметричного режима работы участка распределительной сети напряжением 0,4 кВ. Модель и алгоритмы расчета энергетических параметров системы электроснабжения воспроизведены посредством применения входящих в Matlab пакет Simulink и библиотеки блоков SimPowerSystem.

Ключевые слова: качество электрической энергии, имитационная модель, несимметричная нагрузка, потери мощности.

Т. А. Новожилов, А. Н. Новожилов, А. П. Попов, Н. В. Малинин

Максимальная токовая защита на герконе

Предложена простая конструкция максимальной токовой защиты на герконе МТЗГ электрических линий и устройств, сменные элементы которой дешевы и позволяют с успехом использовать ее для защиты от коротких замыканий в широком диапазоне рабочих токов там, где отсутствуют трансформаторы тока или невозможна их установка. Для реализации МТЗГ разработана математическая модель магнитного поля плоской шины, которая позволяет с высокой точностью рассчитывать параметры МТЗГ и оценивать влияние на геркон этой защиты токов в шинах соседних фаз. Приведены параметры сменных элементов, а также пример расчета и установки порога срабатывания МТЗГ.

Ключевые слова: релейная защита, максимальная токовая защита на герконе, математическая модель магнитного поля шины.

П. В. Петров, Е. М. Резанов, В. Р. Ведрученко, А. П. Стариков

Определение оптимальной толщины тепловой изоляции ограждающих конструкций зданий при капитальном ремонте

Предложена методика и алгоритм определения оптимальной толщины утепляющего слоя ограждающих конструкций здания при капитальном ремонте. Научная разработка учитывает нормативные документы по тепловой защите зданий и обоснование применяемых экономических решений.

Обоснована целесообразность применения предложенного алгоритма, позволяющего снизить приведенные затраты теплосберегающих мероприятий при капитальном ремонте зданий.

Ключевые слова: эффективность, затраты, тепловая энергия, теплопередача, толщина ограждений, температура.

И. А. Батырев

Оценка влияния сдвига несущей частоты на качество принимаемого OFDM сигнала

В статье приведен анализ влияния сдвига несущей частоты, на OFDM сигнал. Рассмотрено влияние сдвига на качество принимаемого сигнала. Даны рекомендации по точности синхронизации для обеспечения качественного приема.

Ключевые слова: сдвиг несущей частоты, OFDM, межканальная интерференция.

Д. А. Борейко

Усовершенствованный подход к моделированию интегральных компонентов для LC фильтров

В статье предложены способы совершенствования подходов к проектированию интегральных LC фильтров для сокращения общего времени разработки устройств. Осуществлена попытка дать ответы на вопросы относительно реализации интегральных компонентов. Предложенные усовершенствования опробованы в процессе моделирования двух полосовых фильтров, представлены данные по их электрическим параметрам.

Ключевые слова: интегральный LC фильтр, многослойные интегральные компоненты, подход к проектированию, электромагнитное моделирование.

А. В. Никонов, А. В. Милых

Модель автоматизированного управления производственным процессом (освещением) на предприятии

Показан подход, позволяющий использовать автоматизированную систему управления как ядро отдельного технологического процесса промышленного предприятия. Структура технологического процесса представлена в обобщённом виде как аналоговой, так и дискретной моделью. Для построения модели использован метод аналогий.

Ключевые слова: модель, автоматизированная система управления, адаптивная система, блок принятия решений, алгоритм.

И. М. Зуга

Автоматизация проектирования схем расположения объектов производственных комплексов в условиях многокритериальной оптимизации

Предложена система автоматизированного проектирования схем расположения объектов предприятий. Синтез схем ведется из условия оптимизации по ряду критериев качества в два этапа. В алгоритме системы предусмотрены три способа формирования начального решения: в интерактивном и автоматическом режимах. Разработано соответствующее программное обеспечение в среде Delphi 7.

Ключевые слова: взаиморасположение объектов, автоматизация проектирования схем, оптимизация.

И. М. Зуга, В. Г. Хомченко

Автоматизированный расчет расстояний между объектами на просвет с учетом их многовариантного взаиморасположения

Применительно к принятым геометрическим образам объектов в плане определены формы подобластей, запрещенных для расположения в них центра другого объекта из рассматриваемой пары объектов. Получены алгоритмы автоматизированного расчета фактических расстояний между объектами на просвет с учетом сочетаний геометрических образов объектов рассматриваемой пары и их взаимного расположения.

Ключевые слова: запрещенные подобласти, многовариантность взаиморасположения объектов, алгоритмы расчета расстояний.

А. М. Пуртов

Методы и средства анализа автотранспортных сетей в GisAuto

Разработаны способы применения таксономии, редукции графов, имитационного моделирования и методов геоинформационных систем для анализа влияния задержек на время прохождения маршрутов в автотранспортных сетях. Технология демонстрируется на примере анализа популярного маршрута г. Омска. Приведен пример построения ГИС – карты графа задержек на маршруте. Методом редукции графов получены оценки влияния задержек на время прохождения маршрута. Приведены примеры использования разработанных методов и средств

Ключевые слова: геоинформационная система, имитационное моделирование, редукция графов, таксономия, анализ данных, автотранспортные сети.

А. Е. Ультан

Что такое «Интеллектуальные компьютерные компоненты тройного назначения» и основные факторы, влияющие на их устройство

Статья посвящена проектированию интеллектуальных компьютерных компонентов тройного назначения. В ней рассказывается, что такое «Интеллектуальные компьютерные компоненты тройного назначения». Работа содержит определение алгоритмов отделимых от знаний и неотделимых от знаний.

Ключевые слова: компонент, образование, Интернет.

А. В. Абрамова, А. Г. Топаж, Л. А. Хворова

Исследование особенностей процесса симбиотической азотфиксации и их реализация в имитационной модели в среде AnyLogic

Рассмотрена модель симбиотической фиксации азота, описывающая прирост биомассы побега, корней, клубеньков и динамику почвенного азота. Модель представлена системой дифференциальных уравнений. Общий запас доступного азота и углерода для роста распределяется между корнями и побегом в определённом отношении. Численный анализ особенностей симбиотической фиксации азота выполнен в среде AnyLogic.

Ключевые слова: азотфиксация, минеральный азот почвы, бобовые культуры, условия окружающей среды, алгоритм, модель.

А. В. Боярская, Л. А. Хворова

Восстановление характеристик теплового режима почв в одномерных и двумерных задачах с границей раздела

Рассматриваются задачи: распределение температуры в почве, имеющей неоднородную структуру почвенных слоев; определение теплофизических характеристик почвы – теплоемкости, теплопроводности и температуропроводности черноземов выщелоченных Алтайского Приобья; алгоритм и численный метод решения двумерной задачи теплового режима почв с границей раздела между двумя участками с различными теплофизическими параметрами. На границе раздела почвенных компартментов задаются условия непрерывности температур и тепловых потоков. Для решения задачи применяется численный метод с использованием продольно-поперечной конечно-разностной схемы (метод переменных направлений). Исследуются вопросы определения теплофизических коэффициентов при различных значениях влажности; суточный и сезонный ход теплофизических характеристик, зависящих от влажности и плотности почвы.

Ключевые слова: тепловой режим почвы, теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность почвы, модель, разностная схема.

А. В. Леонов, В. А. Чаплышкин
Сети FANET

В данной работе рассматривается одно из самых перспективных направлений развития беспроводных самоорганизующихся сетей, так называемые сети FANET (англ. Flying Ad Hoc Network) на основе беспилотных летательных аппаратов (БПЛА). В статье исследуются вопросы и нерешенные проблемы по организации связи в сетях FANET. Представлен обзор существующих протоколов для физического уровня, управления доступом к среде, сетевого и транспортного уровня.

Ключевые слова: беспроводные самоорганизующиеся сети, беспилотные летательные аппараты, БПЛА, одноранговые сети, летающие самоорганизующиеся сети, FANET.

И. П. Убалехт

Использование свойств связей в задаче построения схем реляционных баз данных

В данной статье исследуются свойства связей между атрибутами сущностей. Вводятся понятия: «область определения связи», «область значений связи», «композиция связей», строится матрица композиций связей. Связи и их свойства положены в основу разрабатываемого метода построения схем реляционных баз данных. Использование композиции связей позволяет осуществлять логический вывод новых связей, уменьшить число ручных операций при построении схем баз данных и сделать процесс проектирования схем баз данных более наглядным.

Ключевые слова: схемы реляционных баз данных, построение схем баз данных, модели данных, ER-модель.

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ НАУКИ

В. Н. Задорожный

Особенности моделирования систем массового обслуживания с тяжелыми хвостами распределений на GPSS World. Метод ARAND

Рассматриваются проблемы построения адекватных математических моделей обслуживания фрактального трафика, актуальные для современной теории проектирования компьютерных сетей. Для решения проблемы корректной реализации распределений с тяжелыми хвостами предлагается метод ARAND (Accurate RAND). Выявляются дефекты механизма продвижения времени в GPSS World. Разрабатываются рекомендации по моделированию на GPSS фрактальных систем массового обслуживания.

Ключевые слова: фрактальный трафик, теория массового обслуживания, имитационное моделирование, генераторы случайных чисел.

А. В. Закурдаева, Е. В. Резанова

Численное исследование влияния давления внешней среды на динамику жидкой сферической оболочки

В работе изложены результаты исследования нестационарной задачи о динамике слоя вязкой несжимаемой жидкости со свободными границами в сферически симметричной

постановке. Предполагается, что динамика сферического слоя определяется тепловыми и инерционными факторами. Построен численный алгоритм решения задачи. Представлены результаты численных экспериментов для жидкого стекла, содержащего пузырек углекислого газа. Изучено влияние давления внешней среды на процесс формирования микробаллонов и распределение температуры в них.

Ключевые слова: сферический слой, вязкая жидкость, свободная граница, численный алгоритм, математическое моделирование, теплоперенос.

А. В. Герасимов, С. В. Пашков, Ю. Ф. Христенко, Р. О. Черепанов

Сеточное и бессеточное моделирование удара группы частиц космического мусора по стеклу

Исследование процессов деформирования и разрушения стекла при взаимодействии с потоками техногенных и естественных осколков необходимо как с точки зрения сохранения целостности космических аппаратов при ударе достаточно крупными осколками, так и с целью уменьшения эрозии элементов конструкций при действии потоков ультрамелких частиц. В работе приведены сеточная методика, базирующаяся на совместном использовании метода Уилкинса и метода Джонсона и бессеточная методика, базирующаяся на SPH методе. Было рассмотрено соударение группы из семи стальных шариков с двухслойной стеклянной пластиной. Проведено сравнение особенностей двух методик при моделировании процесса разрушения стеклянных элементов.

Ключевые слова: численное моделирование, сеточный и бессеточный методы, удар, стекло.

А. В. Мищенко, Ю. В. Немировский

Построение решений задач динамики композитных стержней на основе метода Бубнова – Галеркина

Рассматривается решение на основе метода Бубнова – Галеркина начально-краевых задач динамического расчета композитных вязкоупругих стержней. Разрешающие уравнения сформулированы с учетом осредненного сдвига и взаимодействия с внешней средой. Методом Фурье на основе использования заданных координатных функций задача сведена к системе матричных уравнений для вектор-функций времени, отражающих изменение перемещений и углов поворота.

Ключевые слова: композитный стержень, поперечно-слоистая структура, динамическое воздействие, жесткостные характеристики.

Л. А. Мержиевский

Моделирование релаксационных эффектов в ударно-волновых процессах в конденсированных средах

На основе модели вязкоупругого тела максвелловского типа, сочетающей преимущества континуального описания с учетом микроструктурных механизмов необратимой деформации, анализируются релаксационные процессы, реализующихся при ударном сжатии конденсированных сред. Рассмотрены выделение и затухание упругого предвестника, релаксация касательных напряжений во фронте ударной волны, релаксационные процессы в тонких прослойках и при взаимодействии ударных волн с волнами разрежения, при ударном сжатии пористых и композитных сред, импульсном воздействии интенсивных энергетических пучков.

Ключевые слова: ударное сжатие, упруговязкая среда, релаксация, касательные напряжения.

В. А. Беспалов, Т. Б. Гоцелюк, Н. А. Коваленко, И. П. Олегин

Использование модели развивающегося повреждения при оценке прочности слоистых углепластиков с различными концентраторами напряжений

Представлен подход, основанный на модели развивающегося повреждения для оценки методом конечных элементов прочности образцов, выполненных из слоистых углепластиков и содержащих различные концентраторы напряжений. На основе сравнения с экспериментальными данными проведен анализ влияния размера конечного элемента и величины шага нагружения на результат расчета по данному подходу. Приведены результаты расчета прочности при растяжении для образцов с отверстием, зенкованным отверстием, отверстием заполненным болтом и с рядом отверстий с учетом подобранных параметров сетки и шага нагружения.

Ключевые слова: слоистый композиционный материал, модель развивающегося повреждения, критерии прочности, метод конечных элементов.

Е. И. Краус, И. И. Шабалин

Влияние структурированности среды на процессы деформирования и разрушения при ударном нагружении

В аварийных ситуациях современные космические аппараты с термоэмиссионными преобразователями «отстреливают» ядерную энергетическую установку (ЯЭУ). Однако, существует вероятность того, что часть реактора, содержащая ядерное топливо, несмотря на значительные тепловые и механические нагрузки при прохождении плотных слоев атмосферы, может достичь поверхности Земли. Причем, из-за разнообразия земной поверхности, блок может встретить на своем пути, как водную поверхность, так и горные породы или мягкие грунты. В данной работе сделана попытка построить модель переходной среды, которая по своим прочностным характеристикам отвечала бы мягким породам. С этой целью были проведены сравнительные расчеты удара модельного реактора ЯЭУ о поверхность Земли, которая представляет собой в первом случае однородную структуру (песчаник), во втором – неоднородную дискретную структуру (блоки из гранита, связанные цементной массой).

В работе показано, что структура земной поверхности, с которой взаимодействует реактор, существенно изменяет картину разрушения последнего, из-за различия в распространении волн сжатия. Поэтому возникает необходимость исследования волновых и прочностных свойств дискретных блочных сред, так как это позволит в дальнейшем более реалистично предсказывать результаты разрушения реактора.

Ключевые слова: ударные волны, деформации и разрушения, взаимодействие твердых тел.

Е. В. Амелина, С. К. Голушко, В. С. Ерасов, С. В. Идимешев, Ю. В. Немировский, Б. В. Семисалов, А. В. Юрченко, Н.О. Яковлев

Анализ и обработка экспериментальных данных при деформировании полимеров и углепластиков

Статья посвящена разработке математического аппарата, предназначенного для обработки и анализа экспериментальных данных, получаемых при испытаниях образцов полимерных матриц и композиционных материалов на их основе. Проведен анализ и предложены пути

устранения наиболее значимых артефактов в экспериментальных данных, связанных с особенностями проведения испытаний и измерений. Предложен ряд подходов по аппроксимации получаемых в экспериментах диаграмм деформирования материалов, один из которых основан на полиномиальном и кусочно-полиномиальном приближениях методом наименьших квадратов, другой использует приближения без насыщения. Проведен сравнительный анализ эффективности рассмотренных методов для получения аналитических приближений диаграмм деформирования полимеров и углепластиков при различных видах испытаний.

Ключевые слова: полимеры, углепластики, диаграммы деформирования, обработка экспериментальных данных.

П. А. Радченко, С. П. Батуев, А. В. Радченко, В. С. Плевков

Численное моделирование разрушения оболочки из бетона и фибробетона при импульсном воздействии

В работе представлены результаты численного моделирования разрушения защитной оболочкой атомной станции (АС) при импульсном воздействии. Оболочка представляет собой сложную многослойную сотовую структуру, состоящую из слоев бетона и фибробетона, скрепленных со стальными фермами. Численное моделирование проводилось в трехмерной динамической постановке с использованием авторского алгоритма и программного комплекса, в котором реализованы алгоритмы построения сетки сложных геометрических объектов и параллельных вычислений. Исследована динамика напряженно-деформированного состояния и разрушения конструкции.

Ключевые слова: численное моделирование, метод конечных элементов, железобетон, защитная оболочка.

М. А. Леган, В. А. Блинов

Совместное использование метода граничных элементов и нелокальных критериев разрушения

Составлен алгоритм совместного использования метода граничных элементов (в варианте фиктивных нагрузок) и градиентного критерия разрушения для расчетов на прочность плоских элементов конструкций. Проведено сравнение результатов расчетов предельной нагрузки по критерию максимальных напряжений, градиентному критерию, интегральному критерию Нейбера-Новожилова и трехпараметрическому интегральному критерию, как между собой, так и с экспериментальными данными по разрушению образцов из эбонита.

Ключевые слова: хрупкое разрушение, концентрация напряжений, нелокальные критерии разрушения, экспериментальные данные.

В. А. Таран, Г. С. Русских, З. Н. Соколовский, А. Ю. Кондюрин

Моделирование механических характеристик тонкой проволоки после волочения (на примере нержавеющей стали 12Х18Н9Т)

Объект исследования – тонкая проволока для изготовления несущих сеток пластинчато-сетчатых панелей.

Экспериментально на примере стали 12Х18Н9Т и на базе реологической модели показано, что вследствие значительных остаточных напряжений от волочения механические характеристики проволоки существенно отличаются от характеристик стали.

Предлагается методика оценки средних значений остаточных напряжений, касательных модулей нагрузки и разгрузки от напряжений растяжения, условного предела текучести и предела пропорциональности проволоки по характеристикам стали и начальным модулям нагрузки и разгрузки.

Ключевые слова: проволока, модуль упругости, остаточные напряжения, условный предел текучести, предел пропорциональности, волочение.

ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Т. А. Диденко, А.О. Богданова

Кислотно-основная активация углеродминерального материала и его применение для извлечения ионов меди (II) из водных растворов

Проведена активация углеродминерального материала, полученного карбонизацией сапропеля, растворами серной кислоты и гидроксида натрия. Выбраны условия активации, приводящие к развитию пористой структуры углеродминерального материала. Предложены механизмы кислотной и основной активации углеродминерального материала. Определена сорбционная способность активированных образцов по отношению к сорбатам органической и неорганической природы. Проведено сравнение сорбционных свойств активированных и исходного образцов.

Ключевые слова: активация, углеродминеральный материал, пористая структура, сорбция, ионы меди (II).

С. О. Подгорный, О. Т. Подгорная, Е. Д. Скутин

Исследование адсорбции оксида углерода (II) на компонентах системы ZnSe-CdTe методом ИК-спектроскопии МНПВО

Методом ИК-спектроскопии многократного нарушенного полного внутреннего отражения исследованы адсорбционные свойства порошков твердых растворов и бинарных соединений системы ZnSe-CdTe по отношению к оксиду углерода (II). Адсорбция CO протекает по донорно-акцепторному механизму с участием в качестве акцепторов поверхностных атомов. В случае CdTe и твердых растворов $(\text{ZnSe})_x(\text{CdTe})_{1-x}$ стабилизация образующих σ -связей происходит за счет донорного взаимодействия.

Ключевые слова: полупроводники, твердый раствор, адсорбция, ИК-спектроскопия.

Г. И. Раздьяконова, Е. А. Стрижак, Н. С. Митряева, М. Н. Нагорная

Влияние окисления технического углерода N326 на свойства резин

Приведены результаты сравнительных испытаний свойств резиновых смесей и их вулканизатов, наполненных окисленным техническим углеродом N326 и канальным K354. Показано соответствие их степени диспергирования, скорости диспергирования и вулканизации, динамических показателей свойств резин. Установлена перспективность направления окислительной модификации технического углерода N326 для импортозамещения канального K354.

Ключевые слова: технический углерод, окисление, резиновые смеси, вулканизаты, деформация, гистерезисные потери.