

ТРУДЫ НГТУ им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА

2015 №4

УДК 681.004.6

А.Е. Миндров, Н.И. Кашеев, Н.С. Путихин, О.П. Тимофеева
ПОСТРОЕНИЕ ПРОВЕРЯЮЩИХ ТЕСТОВ ДИСКРЕТНЫХ СХЕМ
НА ОСНОВЕ НЕПРЕРЫВНЫХ РАСШИРЕНИЙ БУЛЕВЫХ ФУНКЦИЙ

Аннотация. Посвящена разработке способа построения тестов цифровых схем с использованием непрерывных моделей дискретных устройств. Представлены алгоритмы, позволяющий решить задачу поиска тестовых наборов с помощью непрерывной оптимизации. Предложенный подход реализован программно в виде среды для поиска тестов цифровых схем. В целях апробации построена система автоматической генерации тестов для константных неисправностей комбинационных схем. Приведены результаты работы программного комплекса для ряда схем набора ISCAS'85, демонстрирующие эффективность используемых алгоритмов и методов.

Ключевые слова: автоматическое построение тестов, моделирование неисправностей, непрерывные модели, цифровые схемы, комбинационные схемы, константные неисправности.

УДК 519.72

Д.В. Поляков, А.И. Попов, С.А. Дузькрятченко □
СТРУКТУРА ДАННЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ АССОЦИАТИВНОГО МАССИВА
НА ОСНОВЕ МОНОТОННЫХ ХЕШ-ФУНКЦИЙ

Цель: Снижение сложности алгоритмов решения задач поиска ближайшего объекта, интервального поиска, путём разработки структуры данных для создания хеш-таблицы на основе монотонных хеш-функций.

Подход: Методика исследований основана на теории множеств, теории информационного поиска и теории алгоритмов.

Результаты: Предложена структура данных для создания ассоциативного массива на основе монотонных хеш-функций, алгоритмы работы с ней и проведён сравнительный анализ предложенной и существующих структур данных для хеш-таблиц.

Ограничения исследований: Исследования не затрагивают вопроса выбора хеш-функции, требуя от неё только монотонности. Также в работе очерчен круг необходимых в дальнейшем теоретических и экспериментальных исследований, для выбора параметров предложенной структуры и условий рехеширования.

Оригинальность / значение: Предлагаемая структура данных и алгоритмы работы с ней показывают хорошие результаты при решении задач о близости и интервального поиска в сравнении с другими обобщениями индексных массивов для хеш-таблиц.

Ключевые слова: хеш-таблица, хеш-функция, ассоциативный массив, задача поиска идентичных объектов, задача о близости, задача интервального поиска, интервальный поиск, информационный поиск.

УДК 004.052.42

Е.В. Сидорова, О.А. Котельникова □
ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
В СРЕДЕ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ANY LOGIC

Аннотация. Статья посвящена сравнительному анализу моделей надежности программного обеспечения на основе их имитационного моделирования в среде Any Logic. Представлены

этапы имитационного моделирования и предложены рекомендации к выбору модели надежности программного обеспечения.

Ключевые слова: надежность программного обеспечения, модели надежности программного обеспечения, моделирование, имитационная среда Any Logic.

УДК 519.6 + 517.983.54

О.В. Матысик □

ИТЕРАЦИОННАЯ РЕГУЛЯРИЗАЦИЯ НЕКОРРЕКТНЫХ УРАВНЕНИЙ ПЕРВОГО РОДА

Аннотация. Рассматривается задача приближенного решения в гильбертовом пространстве некорректного операторного уравнения первого рода. Задача решается итерационным методом неявного типа. Доказана сходимость метода с априорным и апостериорным выбором числа итераций, получены оценка погрешности метода, априорный момент останова и оценка для апостериорного момента останова.

Ключевые слова: регуляризация, неявный итерационный метод, некорректная задача, гильбертово пространство, операторное уравнение первого рода, самосопряженный и несамосопряженный оператор, правило останова по поправкам.

УДК 621.396.96

А.В. Мякинков, Д.М.Смирнова, С.В. Шишанов □

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ ЦЕЛЕЙ В МНОГОПОЗИЦИОННОЙ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНОЙ РЛС

Аннотация. Рассмотрены методы определения координат целей в многопозиционной сверхширокополосной радиолокационной системе. Предложен способ уменьшения вычислительной сложности алгоритма измерения координат. Для уменьшения размерности векторов первичных измерений предложен алгоритм сортировки первичных измерений, который позволяет исключить избыточную информацию после предварительной локализации цели. Приведены результаты математического моделирования.

Ключевые слова: многопозиционная радиолокационная система, метод измерения координат, точечная отметка цели, ложная отметка, вектор первичных измерений.

УДК 519.17+51-73

Э.О. Душкина, С.К. Игнатов, А.Г. Разуваев □

АНАЛИЗ ИНВАРИАНТОВ В ЗАДАЧЕ РАЗДЕЛЕНИЯ НЕИЗОМОРФНЫХ ОРГРАФОВ

Аннотация. Использование инвариантов орграфов в задаче разделения ориентационных стереоизомеров кластеров воды $(H_2O)_n$. Метод базируется на теории групп и состоит в построении специальных функций (инвариантов), определенных на орграфах, задающих сетку водородных связей кластера $(H_2O)_n$. Предлагаемый метод проиллюстрирован построением схемы разделения стереоизомеров в гексагональной ячейке кристаллического льда $(H_2O)_6$. Анализ инвариантов может служить перспективным методом расчета энергий кластеров $(H_2O)_n$, что является актуальной проблемой в физике и химии атмосферы.

Ключевые слова: орграфы, группы симметрии, инварианты, стереоизомеры.

УДК 621.376

В.В. Бирюков, М.И. Курзенков, Р.В. Мауль □

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТЫ ГЕНЕРАТОРА СИГНАЛОВ Г4-207

Аннотация. Предложен способ улучшения характеристик серийно выпускаемого генератора сигналов Г4-207. Приведены результаты моделирования. Показано существенное повышение характеристик генератора при синхронизации кольцом фазовой автоподстройки частоты.

Ключевые слова: генератор сигналов, фазовая автоподстройка частоты, нестабильность частоты, фазовые шумы.

УДК. 621.752.3

Б.А. Гордеев, С.Н. Охулков, А.С. Плехов

ОСОБЕННОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ВОЛНОВЫХ МЕТОДОВ ПРИ ТАРИРОВКЕ МАГНИТОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ТРАНСФОРМАТОРОВ I

Объект исследования: Демпфер ударных нагрузок с магнитоологическим трансформатором.

Цель: Оценка погрешностей при измерении деформаций в магнитоологических трансформаторах, в которых дроссельные каналы заменены цилиндрическим зазором между двумя коаксиальными цилиндрами. При действии ударных нагрузок измерение перемещений волновыми методами связано с рядом особенностей, которые рассматриваются в данной статье

Результаты: Ошибка измерения фазы, а, следовательно, и виброперемещения, обусловлена соотношением скоростей зондирующего сигнала и исследуемых деформаций объекта - магнитоологического демпфера.

Область применения: Системы демпфирования ударных нагрузок силовых электромеханических установок и механического оборудования.

Ключевые слова: деформации и микроперемещения в магнитоологических трансформаторах; ультразвуковой фазовый измеритель; отраженный и излученный акустические сигналы; граница раздела сред; ошибки измерения фазы; точность и оценка погрешностей измерений; релаксация магнитоологической жидкости.

УДК. 621.752.3

Б.А. Гордеев, А.Б. Дарьенков, С.Н. Охулков, А.С. Плехов

ПРИМЕНЕНИЕ МАГНИТОРЕОЛОГИЧЕСКИХ ЖИДКОСТЕЙ ДЛЯ ВИБРОЗАЩИТЫ ОТ СТОХАСТИЧЕСКИХ НАГРУЗОК

Объект исследования: демпфер стохастических нагрузок с магнитоологическим трансформатором.

Цель: применение магнитоологических жидкостей в системах демпфирования стохастических нагрузок силовых электромеханических установок и механического оборудования.

Результаты: Рассмотрены процессы, возникающие в магнитоологических жидкостях при действии стохастических нагрузок. Рассмотрены физические предпосылки управления характеристиками магнитоологических жидкостей с учетом внутренних электромагнитных полей.

Область применения: магнитоологические жидкости применяются в системах демпфирования стохастических нагрузок силовых электромеханических установок и механического оборудования.

Ключевые слова: магнитоологический трансформатор; магнитоологическая жидкость; дроссельный канал; обмотка соленоида; индуцированные импульсы; внутреннее управляющее магнитное поле.

УДК 621.314

Н.Н. Вихорев, А.И. Чивенков, И.С. Панфилов, С.Ю. Панфилов □

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ АВТОНОМНОГО ИСТОЧНИКА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ В СРЕДЕ MATLAB/SIMULINK

Аннотация. Разработана и исследована модель гибридной энергосистемы, позволяющая сформировать требования к параметрам аккумуляторной батареи и емкостного накопителя для обеспечения бесперебойности электропитания потребителя. Рассмотрена работа энергосистемы при различных соотношениях генерируемой и потребляемой мощностей. Показано, что за счет сочетания режимов работы буферного накопителя электроэнергии возможно обеспечить постоянный уровень потребляемой мощности от первичного источника, что позволяет эксплуатировать твердооксидный топливный элемент при максимальном коэффициенте использования (расход энергоносителя на единицу генерируемой мощности) независимо от девиаций нагрузки.

Ключевые слова: стабилизатор мощности, NiCd, DC/DC преобразователь.

УДК 53.083.8

Ф.И. Мамедов, А.Г. Аббасов, П.Н. Шахбазов □

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКА С ПРОВОЛОЧНЫМИ СОПРОТИВЛЕНИЯМИ

Аннотация. Рассматривается вопрос создания новой конструкции датчика с проволочными сопротивлениями (ДПС) для измерения температуры, обладающего сравнительно малыми инерционностью и погрешностью гистерезисной характеристики, а также имеющего улучшенные динамические свойства.

Ключевые слова: датчик, измерения, регулирования, моста постоянного тока.

УДК 621.039

А.В. Мамаев, С.М. Дмитриев, Р.Р. Рязанов, А.Е. Соборнов, А.В. Котин □

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАКРУЧЕННОГО ТЕЧЕНИЯ В КОЛЬЦЕВОМ КАНАЛЕ С ВНУТРЕННЕЙ СПИРАЛЬНОНАВИТОЙ ТРУБОЙ

Аннотация. Приводятся результаты трехмерного моделирования закрученного течения в кольцевом канале с внутренней спиральнонавитой трубой в пакетах прикладных программ вычислительной гидродинамики ЛОГОС и ANSYS CFX.

Ключевые слова: закрученные течения, спиральнонавитая труба, вычислительная гидродинамика, математическая модель, численное моделирование

УДК 621.039

П.В. Арсенов, А.В. Варенцов, Д.В. Доронков, Е.Н. Полозкова,

А.Н. Пронин, А.Е. Хробостов □

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОТОКА ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ В ТВСА РЕАКТОРА ВБЭР

Аннотация. Представлены результаты экспериментальных исследований локальной гидродинамики теплоносителя за перемешивающей решеткой в ТВСА реактора ВБЭР. Исследования проводились моделированием течения потока в ТВСА на аэродинамическом стенде методом диффузии трассера при помощи пневмометрических зондов. Целью работы являлось определение влияния перемешивающей решетки на гидродинамические характеристики потока в области стандартных ячеек и в районе направляющего канала. По результатам проведенных исследований было получено распределение локальных полей скорости за дефлекторами перемешивающей решетки, распределение расходов теплоносителя и концентрации трассера по ячейкам экспериментальной модели. Полученные

данные позволили определить закономерности и выявить особенности течения теплоносителя за перемешивающей решеткой ТВСА.

Ключевые слова: тепловыделяющая сборка, дистанционирующая и перемешивающие решетки, направляющий канал, гидродинамика, тепломассоперенос.

УДК 621.039

**П.В. Арсенов, А.А. Добров, Д.В. Доронков, Е.Н. Полозкова,
В.Д. Сорокин, А.Е. Хробостов** □

**ИССЛЕДОВАНИЯ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ТЕЧЕНИЯ ТЕПЛОНОСИТЕЛЯ
ЗА ПЕРЕМЕШИВАЮЩЕЙ РЕШЕТКОЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ
ДЕФЛЕКТОРОВ В ОБЛАСТИ НАПРАВЛЯЮЩЕГО КАНАЛА ТВС-КВАДРАТ**

Аннотация. Статья посвящена исследованию влияния перемешивающих дистанционирующих решеток с различными типами дефлекторов на течение теплоносителя в ТВС–Квадрат реактора PWR. Актуальность работы обусловлена необходимостью всестороннего исследования закономерностей течения потока теплоносителя в тепловыделяющих сборках западного дизайна, разработанных отечественными компаниями. В статье кратко описаны стенд и экспериментальная модель, представлены методики проведения исследований, обоснование представительности испытаний и их результаты. Полученные результаты используются для обоснования теплотехнической надежности активных зон реакторов PWR с ТВС-Квадрат и верификации трехмерных CFD-программ и в прикладных поячейковых кодах.

Ключевые слова: ядерный реактор, тепловыделяющая сборка, гидродинамика теплоносителя, перемешивающая дистанционирующая решетка.

УДК 629.113

**П.О. Береснев, А.В. Михеев, А.М. Беляев, А.В. Папунин,
З.А. Кострова, В.Е. Колотилин, А.А. Еремин, В.С. Макаров,
Д.В. Зезюлин, В.В. Беляков, А.А. Куркин** □

**СТАТИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ВЫБОРА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ,
МАССО-ИНЕРЦИОННЫХ, МОЩНОСТНЫХ И СКОРОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
МНОГООСНЫХ КОЛЕСНЫХ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН**

Аннотация. Рассматривается влияние грузоподъемности на мощность двигателя и скорость движения многоосных колесных транспортно-технологических машин, которые обуславливают их подвижность, производительность и эффективность. Приводится методика рационального выбора типа машины, систем управления маневренностью, обеспечение общей потребной мощности, грузоподъемности, максимальной скорости движения.

Ключевые слова: колесо, тип шины, диаметр и ширина колеса, колесный движитель, колесная машина, мощность и масса многоосной колесной машины.

УДК 620.179.16

А.Л. Углов, А.А. Хлыбов, А.Д. Макаров, Р. Р. Рязанов, А.Е. Соборнов □
**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОВРЕЖДЕННОСТИ АУСТЕНИТНОЙ СТАЛИ
ПРИ ТЕРМОПУЛЬСАЦИЯХ АКУСТИЧЕСКИМ МЕТОДОМ**

Аннотация. Показано, что для контроля повреждений при термоусталости могут быть использованы упругие волны. Предлагается методика контроля физико-механических характеристик накопленной поврежденности акустическим методом. Приводятся данные по оценке экспериментальной погрешности. Экспериментальная проверка работоспособности

предлагаемого алгоритма контроля осуществлялась в трубном образце из аустенитной стали при создании в нем термопульсаций. Предлагаемая методика контроля позволяет обеспечить контроль физико-механических характеристик материала и тем самым повысить безопасность контролируемых элементов конструкций, подвергаемых воздействию термопульсаций.

Ключевые слова: термоусталость, упругие волны, аустенитная сталь, поврежденность, физико-механические характеристики.

УДК 621.785:666.362

И.В. Гладких □

ВЛИЯНИЕ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО СОСТАВА ОГНЕУПОРНОГО ЗАПОЛНИТЕЛЯ ИЗ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ НА СВОЙСТВА ЖАРОСТОЙКОГО БЕТОНА

Аннотация. Представлены результаты исследования влияния гранулометрического состава огнеупорного заполнителя из техногенного сырья на свойства жаростойкого бетона. Установлено, что использование гранулометрического состава заполнителя, рассчитанного на основании обобщающего уравнения Фуллера, Андреасена и Боломэ с использованием эмпирических коэффициентов $\alpha=0,1$; $n=0,7$, обеспечивает получение бетона с высокими качественными характеристиками.

Ключевые слова: огнеупорный заполнитель, гранулометрический состав, техногенное сырье, жаростойкий бетон.

УДК.669.017:621.78

С. Н. Жеребцов, Е. В. Лобов, Е.А. Чернышов

КОМПЛЕКСНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА КРИСТАЛЛИЗУЮЩИЙСЯ ЖАРОПРОЧНЫЙ НИКЕЛЕВЫЙ СПЛАВ ПРИ ЭЛЕКТРОШЛАКОВОМ КОКИЛЬНОМ ЛИТЬЕ

Аннотация. Представлены многолетние результаты практических исследований, подтверждающие положительное влияние разрабатываемой технологии высокотемпературной обработки расплава (ВТОР) с совместным использованием процесса модифицирования никелевых сплавов при электрошлаковом кокильном литье. Впервые на практике показаны реальные параметры прямых замеров температуры жидкого металла и шлака при переплаве ряда жаропрочных никелевых сплавов типа ЖС6-У, ЖС3-ДК и т.д., в автогарнисажной плавильной ёмкости на протяжении всего технологического процесса электрошлакового литья изделий. Приведены сравнительные характеристики и результаты испытаний физико-механических свойств и служебных характеристик изделий, полученных вакуумно-индукционным переплавом и электрошлаковым переплавом с применением комбинированной технологии модифицирования и высокотемпературной обработки расплава.

Ключевые слова: электрошлаковое кокильное литьё, модифицирование, температура, жидкий металл, шлак, технологические параметры, физико-механические свойства, никелевый сплав.

УДК:669.621.74

Р.Н. Зенкин, Н.Н. Зенкин, А.И. Вальтер

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА РАСПЛАВЛЕНИЯ МАГНИЙСОДЕРЖАЩЕГО МОДИФИКАТОРА ПРИ МОДИФИЦИРОВАНИИ ВЫСОКОПРОЧНОГО ЧУГУНА С ШАРОВИДНОЙ ФОРМОЙ ГРАФИТА

Аннотация. В текущей работе основным вопросом, решаемым при математическом моделировании процесса расплавления, было полное растворение магнийсодержащего

модификатора. Разработка математической модели на базе метода конечных разностей позволяет получить зависимость высоты всплытия от времени и зависимость массы одного элемента от высоты всплытия.

Ключевые слова: магний, высокопрочный чугун, шлак магнитоактивный, лигатура.

УДК 620.1783:620.194.8

В.Г. Пачурин, В.В. Галкин, Г.В. Пачурин, А.А. Дербенев
ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРНОГО СОСТОЯНИЯ НА ЦИКЛИЧЕСКУЮ
ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ДЕФОРМИРОВАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Аннотация. В производственных условиях применение схемы технологического проектирования изготовления металлоизделий методами обработки давлением с обозначением связи между деформированным состоянием материала и формируемой им структурой с учетом циклической долговечности сдерживается недостаточностью средств информационной поддержки. Зависимости сопротивления усталости материала от условий технологического передела методами пластического деформирования весьма ограничены. В работе предложена схема оценки циклической долговечности пластически деформированного металла изделий, основанная на совершенствовании автоматизированного метода микроструктурного анализа размера зерна и усовершенствования структуры технологического проектирования и информационного обеспечения для оценки усталостных характеристик материала. Результаты исследования могут быть использованы при расчетном сопровождении технологий проектирования, усовершенствовании информационной базы в виде разработки инженерных приложений для конструкторско-технологического проектирования и производства листовых гофрированных обшивок, раскатанных заготовок с клиновидной поверхностью.

Ключевые слова: технологическое проектирование, листовая гофрированная панель, рессорный лист, микроструктура, деформация, циклическая долговечность.

УДК 389.6+658.5

Е.В. Зими́на, В.Н. Кайнова □
РОЛЬ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ТЕХНИЧЕСКОЙ
ДОКУМЕНТАЦИИ В ПОВЫШЕНИИ ПРОЕКТНОГО КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ

Аннотация. Указана значимость метрологической экспертизы (МЭ) технической документации в повышении проектного качества изделий. Выполнен анализ типовых ошибок КД, обнаруженных при МЭ машиностроительных чертежей. Отмечена необходимость решать вопросы МЭ в САД-системах.

Ключевые слова: проектное качество, техническая документация, единство измерений, контролепригодность, геометрические параметры, нормы точности, взаимоувязка назначаемых параметров, погрешности измерения, выбор средств измерения, затраты и потери на качество.

УДК 378.147

Т.А. Неделе́ева □
ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ ОЧНО-ЗАОЧНОЙ
И ЗАОЧНОЙ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ
В ОБЛАСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. Рассматриваются вопросы эффективного изучения информационных технологий студентами очно-заочной и заочной форм обучения машиностроительного профиля.

Ключевые слова: форма обучения, информационные технологии, CAD, CAM, CAE, CAPP, PDM.

УДК 621.833

А.Н. Петровский, С.В. Воронков □
**К ЗАДАЧЕ ОПТИМИЗАЦИИ ВНЕЦЕНТРОИДНОГО
ЦИКЛОИДАЛЬНОГО ЗАЦЕПЛЕНИЯ**

Аннотация. Задача оптимизации поставлена как система условий существования и качества зацепления. Решение содержит формулы расчета независимых геометрических параметров, удовлетворяющих максимальному значению нагрузочной способности. Создана аналитическая система автоматического проектирования зацепления по передаточному числу и нагрузке. Решение задачи рассматривается как методика проектного расчета, параметризации и стандартизации внецентроидного циклоидального зацепления.

Ключевые слова: циклоидальное зацепление, удельная нагрузочная способность, параметрический анализ.

УДК 656.132:656.072

М.Е. Елисеев, А.В. Липенков, В.В. Ясенов, Е.Д. Галкина □
**ПОДБОР АППРОКСИМИРУЮЩЕЙ ФУНКЦИИ ВРЕМЕНИ
ДВИЖЕНИЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ " ГИБКОГО " РАСПИСАНИЯ
ДВИЖЕНИЯ МАРШРУТНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

Цель работы: Рассматривается методика составления расписания движения городских автобусов с учетом неравномерности времени рейса в течение дня. Подробно разбирается подбор специальной функции, наилучшим образом аппроксимирующей данные выполненных рейсов.

Метод: Задача разбивается на три этапа. На первом, с помощью компьютерной программы, обрабатываются данные отметок навигационных устройств. На втором определяется класс подходящих функций. На третьем подбираются коэффициенты с использованием программной реализации метода наименьших квадратов.

Результаты: Методика подбора функции $T(t)$ аппроксимирующей замеры времени движения маршрутных транспортных средств между двумя конечными остановками.

Область применения: Реализация разработанной методики способна повысить регулярность движения городского общественного транспорта.

Ключевые слова: городской пассажирский транспорт, пассажирские перевозки, регулярность движения, неравномерность движения.

УДК 629.5.01

Дун Синьшо □
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ И ПЛЕЧА ПАРУСНОСТИ СУДНА-ГАЗОВОЗА LNG

Аннотация. На основе обработки современных статистических данных получены регрессионные зависимости для определения продольной и поперечной площади парусности судна-газовоза LNG двух типов емкостей и плеча парусности.

Ключевые слова: статистические данные, судно-газовоз LNG, площадь парусности, плечо парусности.

УДК.621.43

Л.А. Захаров, А.Н. Тарасов, И.Л. Захаров, А.В. Дегтярев

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫБОРА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ ДЛЯ СРЕДСТВ КОЛЛЕКТИВНОГО СПАСЕНИЯ

Аннотация. С развитием водного транспорта, добычи полезных ископаемых на буровых платформах на морских и арктических шельфах ставится серьезная задача о создании коллективных средств спасения при возникновении аварийной ситуации. Поэтому выбор оптимальной энергетической установки, обеспечивающей его работоспособность для всех режимов работы транспортного средства, является сложной задачей. В статье рассматриваются теоретические и экспериментальные исследования перспективных инженерных решений органов впуска и выпуска подсистемы газообмена, органов подсистемы охлаждения и др., обеспечивающих рациональные энергетические, экономические и эксплуатационные показатели КП ДВС с воспламенением от сжатия в составе транспортного средства и методы их обеспечения. Предложены специализированные эксплуатационные характеристики КП ДВС в составе транспортного средства, обеспечивающие современные перспективные стандарты при сохранении энергетических и экономических показателей.

Ключевые слова: комбинированный поршневой ДВС, универсальное средство спасения (УСС), судовая энергетическая установка (СЭУ), инженерное решение, СОЛАС (SOLAS).

УДК 629.124

Ю.А. Москвичева □

ВЛИЯНИЕ СПЛОЧЕННОСТИ МЕЛКОБИТОГО ЛЬДА И ШИРИНЫ ЛЕДОВОГО КАНАЛА НА ЛЕДОВОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ СУДОВ

Аннотация. Приводятся результаты модельных исследований арктического судна-снабженца в мелкобитых льдах различной сплоченности. Приводится приближенная зависимость для учета сплоченности в ледовом сопротивлении. Описывается влияние ширины ледового канала на сопротивление модели в битых льдах.

Ключевые слова: модель судна, модель битого льда, ледовый канал, сопротивление, влияние сплоченности.

УДК 629.12

А. Б. Ваганов, Нгуен Нгок Тан □

ДИНАМИКА ВОДОИЗМЕЩАЮЩЕГО АМФИБИЙНОГО СУДНА ПРИ ВХОДЕ В ВОДУ И ПРИ ВЫХОДЕ ИЗ ВОДЫ НА БЕРЕГ

Цель: Исследование движения водоизмещающего амфибийного судна при входе в воду и при выходе из воды на берег.

Метод: При входе в воду и при выходе из воды на берег на водоизмещающее амфибийное судно действуют разные силы по разным категориям. Чтобы описывать его движение, была использована система уравнений по методу «ДИНАМИКА». При входе в воду движение судна разделяется на три режима: режим движения на колесах по твердой поверхности, режим частичного плавания с касанием колесами и режим свободного плавания. Расчет выполнен по численному методу Рунг-Кутта 4 порядка с помощью ПЭВМ.

Результаты: По результатам расчета можно определить изменения реакции подвески колеса, угла дифферента и водоизмещения. Во время спуска в воду реакции подвески у каждой пары колеса разные и быстро изменяются. При заданном условии начального движения судна угол дифферента появляется во время спуска и равен нулю при режиме свободного плавания.

Выводы: При входе в воду и выходе из воды на берег, движение водоизмещающего судна является сложным, в зависимости от условия эксплуатации можно определить нагрузки на

колеса для оценки прочности подвески, а также оценить опасность движения судна с точки зрения устойчивости и незаливаемости.

Ключевые слова: амфибийное судно, устойчивость, незаливаемость, дифферент, динамическая нагрузка.