

# ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ДОМ «АКАДЕМИЯ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ»

PUBLISHING HOUSE «ACADEMY OF NATURAL HISTORY»

## НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ

№ 1

SCIENTIFIC REVIEW

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

2014

TECHNICAL SCIENCES

Учредитель: Научно-издательский  
центр «Академия Естествознания»  
410056, Саратов,  
ул. Им. Чапаева В.И., 56  
Свидетельство о регистрации  
ПИ N ФС77-57440

**Founding: SPC «Academy Of  
Natural History»**  
410056, Saratov,  
ul. Im. Chapaeva V.I. 56  
Certificate of registration  
PI No77-57440

АДРЕС  
РЕДАКЦИИ  
410035,  
Саратов,  
ул. Мамонтовой, д. 5  
Тел/Факс редакции  
8 (8452)-47-76-77  
e-mail: [edition@rae.ru](mailto:edition@rae.ru)

**ADDRESS EDITORIAL**  
410035, Saratov,  
ul. Mamontovoj 5  
Tel / Fax edition  
8 (8452) -47-76-77  
e-mail: [edition@rae.ru](mailto:edition@rae.ru)

Подписано в печать  
20.09.2014  
Формат 60x90 1/8  
Типография ИД  
«Академия  
Естествознания»  
440000, г. Пенза, ул. Лермонтова, 3

**Signed in print 20.09.2014**  
**Format 60x90 8.1 Typography**  
**PH «Academy of Natural History»**  
**440000, Penza, ul. Lermontov, 3**

Технический  
Редактор Лукашова Н.В.  
Корректор Песчаскина Ю.А.  
Усл. печ. л. 30,25.  
Тираж 500 экз.  
Заказ НО-Т 2014/1

Журнал «НАУЧНОЕ ОБОЗРЕНИЕ» выходил с 1894 по 1905 год. В издательстве П.П. Сойкина. Главным редактором журнала был Михаил Михайлович Филиппов. В журнале публиковались работы Ленина, Плеханова, Циолковского, Менделеева, Бехтерева, Лесгафта и др.

**Journal «Scientific Review» published from 1894 to 1905. The publisher P.P. Soykin. Chief editor was Mikhail Filippov. The journal published works of Lenin, Plekhanov, Tsiolkovsky, Mendeleev, Bekhterev, Lesgaft etc.**



М.М. Филиппов (M.M. Philippov)

С 2014 года издание журнала  
возобновлено Академией Естествознания.  
**From 2014 edition of the journal resumed  
Academy of Natural History.**

**Главный редактор (Editor in Chief)**  
М.Ю. Ледванов (M.Yu. Ledvanov)

**Редакционная коллегия (Editorial Board)**  
А.Н. Курзанов (A.N. Kurzanov)  
Н.Ю. Стукова (N.Yu. Stukova)  
М.Н. Бизенкова (M.N. Bizenkova)  
Н.Е. Старчикова (N.E. Starchikova)  
Т.В. Шнуровозова (T.V. Shnurovozova)

---

**ДАЙДЖЕСТ ЖУРНАЛА**  
**«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»**  
**[www.science-education.ru](http://www.science-education.ru)**  
**ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ**  
**2013 Г.**

---



***В номере журнала представлен обзор статей,  
опубликованных в журнале «СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ» по техническим наукам  
в 2013 году.***

**At issue is an overview of articles published in the journal «Modern problems of science and education» for Technical Sciences in 2013.**

## СОДЕРЖАНИЕ

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ИРАКСКИХ ЖЕНСКИХ ПЛАТЬЕВ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЧЕРТЕЖЕЙ Аль Зубейди Али Наджим Абдуллах, Кузьмичев В.Е.	37
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ И АРАБСКИХ МЕТОДИК КОНСТРУИРОВАНИЯ ИРАКСКОГО ЖЕНСКОГО ПЛАТЬЯ Аль Зубейди Али Наджим Абдуллах, Кузьмичев В.Е.	37
ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФОРМ ИРАКСКИХ ЖЕНСКИХ ПЛАТЬЕВ Аль Зубейди А.Н., Кузьмичев В.Е.	37
МОДЕЛИРОВАНИЕ СШП-АНТЕНН НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ ОПТИМИЗАЦИИ Абдрахманова Г.И.	38
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ САМООРГАНИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОРГОВЛИ Абдуллаев У.А.	38
РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ВЕЛИЧИНЫ КОРРЕКЦИИ ТРАЕКТОРИИ РЕЗАНИЯ С РЕЖИМОМ ПРОВОЛОЧНО-ВЫРЕЗНОЙ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ Абляз Т.Р., Аликин Е.С., Плюснина С.С., Фурсинова Е.Р., Васильева А.А.	39
УПРАВЛЕНИЕ СКОРОСТЬЮ ТРЁХМАССОВОГО РАДИОТЕЛЕСКОПА НА ОСНОВЕ МОДАЛЬНОГО И АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ Абрахим А.А.	39
ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ ГЛОБАЛЬНОГО ВЫРАВНИВАНИЯ С ОПТИМАЛЬНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАМЯТИ Абу-Халил Ж.М., Морылев Р.И., Штейнберг Б.Я.	40
ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ Авилов А.В., Каминская Ю.О., Трусова Д.С.	40
ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАЦИИ ШПОНА ЭЛАСТОМЕРАМИ НА КОНСТРУКЦИОННУЮ НАДЕЖНОСТЬ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ Агеева Т.С., Левинский Ю.Б.	41
К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ ОРГАНАМИ СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ Акамова Н.В., Голяева Н.В., Мельцаева О.А.	41
РАЗВИТИЕ МОТИВАЦИИ МОЛОДЕЖИ К ЗАНЯТИЮ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ТВОРЧЕСТВОМ Акатьев В.А.	42
МУЛЬТИАГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЛОГИСТИКИ Аксенов К.А., Неволина А.Л., Аксенова О.П., Смолий Е.Ф.	42
МЕТОД РАЗРАБОТКИ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ И ИНТЕГРАЦИИ С КОРПОРАТИВНОЙ СИСТЕМОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ Аксенов К.А., Спицина И.А., Сысолетин Е.Г., Македонский А.М., Аксенова О.П.	43
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И СТОХАСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ СРОКОВ ДИНАМИЧЕСКИ ФОРМИРУЕМОГО ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ Аксенов К.А., Ван Кай, Рыжкова Н.Г., Аксенова О.П.	43
РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В ПРОМЕРЗАЮЩИХ И ОТТАИВАЮЩИХ ВЛАЖНЫХ ГРУНТАХ Аксенов Б.Г., Фомина В.В., Липихин А.С.	44
АНАЛИЗ ГРАФИЧЕСКИХ НОТАЦИЙ ДЛЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ Аксенова О.П., Аксенов К.А., Антонова А.С., Смолий Е.Ф.	45
ЭЙКОМОРФОЛОГИЯ. ОНТОЛОГИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ РОДОВ СТРУКТУР ГОМЕОСТАТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ Албегов Е.В., Бутенко Д.В., Бутенко Л.Н.	45
РЕАЛИЗАЦИЯ РАДИАЛЬНО-НЕОДНОРОДНОГО ДИЭЛЕКТРИКА И СОЗДАНИЕ АПЕРТУРНЫХ АНТЕНН НА ЕГО ОСНОВЕ Александрин А.М., Гафаров Е.Р., Лемберг К.В., Панько В.С., Поленга С.В., Рязанцев Р.О., Саломатов Ю.П.	46
ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА DEFORM 3D ДЛЯ РАСЧЕТА ФОРМИРУЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТРУКТУРНЫХ И ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ И НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ В МУФТОВОЙ ЗАГОТОВКЕ ИЗ СТАЛИ 20Х1МФА Аль Катави Али Адван Хаммуд, Беликов С.В., Мусихин С.А., Соляник И.А., Сергеева К.И.	46

ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ УЗКОПОЛОСНЫХ КАНАЛОВ РАДИОСВЯЗИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИГНАЛОВ С ВНУТРИИМПУЛЬСНОЙ ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ	47
<b>Анашев А.В., Безуглов Д.А., Юхнов В.И.</b>	
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	48
<b>Анашкин Р.В., Кирьянов А.А., Сироткин В.Ю.</b>	
АЛГОРИТМ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ОБЛАКЕ	48
<b>Анашкин Р.В., Тотмелина Н.Л., Кирьянов А.А., Сироткин В.Ю.</b>	
ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ О ПОЛЬЗОВАТЕЛЯХ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОДОМ	49
<b>Анашкин Р.В., Кирьянов А.А., Сироткин В.Ю.</b>	
ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПЕРЕВОДА В 5G SERVICES ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛОКАЛИЗАЦИЕЙ	49
<b>Анашкин Р.В., Беневоленский С.Б., Кирьянов А.А.</b>	
ОПТИМИЗАЦИЯ УСТАВОК ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ЗАЩИТ ТРАНСФОРМАТОРОВ И АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ С ПОМОЩЬЮ ИХ АДЕКВАТНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ	50
<b>Андреев М.В., Боровиков Ю.С.</b>	
АРХИТЕКТУРА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ	50
<b>Андреев В.С., Бутусов Д.Н., Красильников А.В.</b>	
СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДЫ И ВОДЯНОГО ПАРА	51
<b>Андреев В.В., Орехова Е.Е., Абрамов А.А.</b>	
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕЛЬТА-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЗВЕНЬЕВ ВТОРОГО ПОРЯДКА	52
<b>Андреев В.С., Бутусов Д.Н., Каримов Т.И., Липкин С.М., Сотнин М.И.</b>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫСОКОУРОВНЕВЫХ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ ПЛИС	52
<b>Андреев А.Е., Малолетков В.А., Оболюнин М.А., Фролов Г.О., Черноярлов Д.А.</b>	
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ТРЕЩИНОВАТЫХ СКАЛЬНЫХ МАССИВАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ	52
<b>Андреевский А.П., Зуев А.Е.</b>	
МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЗРЫВАНИЯ ШПУРОВЫХ И СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ ПЕРЕБУР И МИНИМИЗИРОВАТЬ ВЫХОД НЕГАБАРИТА	53
<b>Андреевский А.П., Зуев А.Е.</b>	
РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ ПОДСИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ВЫЩЕЛАЧИВАТЕЛЬНЫМ ЦЕХОМ	54
<b>Антипов К.В., Хасцаев Б.Д.</b>	
ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ПОДБОРА КОМПЛЕКТУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ПРИЕМЛЕМОМ УРОВНЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ	54
<b>Антонов М.Ю.</b>	
АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МОНИТОРИНГА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ПАРАМЕТРОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	55
<b>Антонов Л.В., Варламов А.Д.</b>	
АНАЛИЗ СИСТЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛОГИСТИКИ	55
<b>Антонова А.С., Аксенов К.А., Клебанов Б.И., Киселева М.В., Быков Е.А.</b>	
КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ СИСТЕМ	56
<b>Артеменко М.В., Бабков А.С.</b>	
МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МАГНЕТРОННОГО ГЕНЕРАТОРА ОТ БОРТОВОЙ СЕТИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА	56
<b>Артюхов И.И., Земцов А.И., Должикова А.С.</b>	
ОЧИСТНАЯ МАШИНА ДЛЯ РЕМОНТА И СОДЕРЖАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ТИПА ДВИЖИТЕЛЯ	57
<b>Артюшкин А.В., Макаров В.С., Молев Ю.И., Шапкин В.А.</b>	
ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТИ МЕЖДУ КОМПЕНСИРОВАННЫМИ ИНВЕРТОРАМИ ТОКА	57
<b>Астапович Ю.М., Миргородская Е.Е., Митяшин Н.П., Максимова Н.Н.</b>	
ПОСТРОЕНИЕ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ФУНКЦИЙ АВТОНОМНЫХ ИНВЕРТОРОВ	58
<b>Астапович Ю.М., Радионова М.В., Митяшин Н.П.</b>	

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ПАРАЛЛЕЛЬНО РАБОТАЮЩИМИ АГРЕГАТАМИ	
Астапович Ю.М., Митяшин Н.П., Билоков Р.В., Калистратов Н.А.	58
МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ	
Астафьева О.М., Брославец П.А., Будалин С.В., Некрасов Д.Н., Сидоров Б.А.	59
ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ СИНТЕЗА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ	
Атненися Вильягомес Х.М., Дивеев А.И., Забудский Е.И.	59
К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КОТТЕДЖНОГО ПОСЕЛКА	
Атрошенко В.А., Дьяченко Р.А., Багдасарян Р.Х., Решетняк М.Г.	60
К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ДОСТОВЕРНОСТИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ MITM-АТАКИ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ЗАКРЫТОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ОТКРЫТЫМ КАНАЛАМ СВЯЗИ	
Атрошенко В.А., Руденко М.В., Дьяченко Р.А., Багдасарян Р.Х.	61
ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧ БИНАРНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ С ПОСТОЯННЫМИ ВРЕМЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	
Атрошенко В. А., Усатиков С. В., Дьяченко Р. А., Тишковский Д. В.	61
К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМ КАЧЕСТВА И НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ	
Афанасьев А.А., Рыбак Л.А., Гапоненко Е.В., Мамаев Ю.А.	62
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ПОГРУЗОЧНЫХ ОРГАНОВ С НАГРЕБАЮЩИМИ ЗВЕЗДАМИ	
Афонина Н.Б.	62
ПЕРВЫЕ СИСТЕМАТИЗИРОВАННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ТЕРМИЧЕСКОМУ КРЕКИНГУ	
Ахмадова Х.Х., Идрисова Э.У., Мовсумзаде Э.М., Сыркин А.М.	63
ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ, ПОКРЫТИЙ И ДРУГИХ ВИДОВ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ АВИАЦИОННЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	
Ахмедзянов Д.А., Кишалов А.Е., Маркина К.В., Игнатьев О.И.	63
РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ	
Ахмедова О.О., Сошинов А.Г., Бахтиаров К.Н.	64
РАЗРАБОТКА ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ	
Ахмедова О.О.	65
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЧВ И РАСТЕНИЙ КАРЬЕРОВ	
Бадмасева З.Б., Сангаджиева Л.Х., Даваева Ц.Д., Колесник С.А.	65
ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОТКАЗНОСТИ РАБОЧЕЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ-21703	
Баженов Ю.В., Денисов Ив.В., Денисов Ил.В.	66
ДИСТАНЦИОННЫЙ РАЗМЕРНЫЙ КОНТРОЛЬ КОЛЕС В ДВИЖУЩЕМСЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ СОСТАВЕ	
Байбаков А.Н., Кучинский К.И., Плотников С.В., Сотников В.В., Чугуй Ю.В.	66
СПЕКТРАЛЬНЫЙ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЙ КВАДРАТУРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СИГНАЛОВ ЛАЗЕРНОГО ДОПЛЕРОВСКОГО АНЕМОМЕТРА	
Бакакин Г.В., Аникин Ю.А., Главный В.Г., Двойнишников С.В., Кабардин И.К., Кротов С.В., Павлов В.А., Садбаков О.Ю., Чубов А.С.	67
КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СКРИНИНГОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОБ НА ОСНОВЕ СОКРАЩЕННОЙ ВЫБОРКИ ДАННЫХ	
Бакусов Л.М., Насыров Р.В., Минасов Т.Б.	67
ОТПУСКОУСТОЙЧИВОСТЬ ЗАКАЛЕННЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ НИЗКОУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ, ПОДВЕРГНУТЫХ ХОЛОДНОЙ РАДИАЛЬНОЙ КОВКЕ	
Балахнин А.Н.	68
МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГОСТУПЕНЧАТЫХ ГИДРОЦИКЛОННЫХ УСТАНОВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА	
Балахнин И.А.	69
ОЦЕНИВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ КОМПЛЕКСНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО	
Баранов В.А., Данилов А.А., Шумарова С.А.	69
СТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД К ОБРАТНЫМ ЗАДАЧАМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ В КАРДИОЛОГИИ	
Баранов В.А., Авдеева Д.К., Пеньков П.Г., Южаков М.М., Максимов И.В., Балахонова М.В., Григорьев М.Г.	70

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА КАРБАМИДА КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ	
<b>Баранова Н.И.</b>	70
КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СВОЙСТВ АКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЕГКИХ КОММЕРЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ДАННЫХ ДОРОЖНЫХ ИСПЫТАНИЙ	
<b>Барахтанов Л.В., Серeda П.В., Тумасов А.В., Шашкина К.М.</b>	71
О ПРИЧИНАХ НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ	
<b>Басманов В.Г., Порошин Д.А., Ожегов А.Н.</b>	72
К РАСЧЕТУ ФИБРОЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ПОДВЕРЖЕННЫХ СОВМЕСТНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ КРУЧЕНИЯ С ИЗГИБОМ	
<b>Бахотский И.В., Морозов В.И.</b>	72
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ФИБРОЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ПОДВЕРЖЕННЫХ СОВМЕСТНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ КРУЧЕНИЯ С ИЗГИБОМ	
<b>Бахотский И.В.</b>	73
ОПТИМАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ В АДАПТИВНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ФАЗОСОПРЯЖЕННЫХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ	
<b>Безуглов Д.А., Решетникова И.В.</b>	73
ПОСТРОЕНИЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ, НАВИГАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ	
<b>Безуглов Д.А., Поморцев П.М., Краснобабцев Ф.Ф., Дисенов А.А., Ананьев В.А.</b>	74
РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗВИТИЯ НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»	
<b>Белаш О.Ю., Веремьева О.Е., Кивит Е.Б., Рыжов Н.Г.</b>	74
ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА В МЕЖКРИТИЧЕСКИЙ ИНТЕРВАЛ НА ФОРМИРОВАНИЕ СУБЗЕРЕННОЙ СТРУКТУРЫ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ЗАКАЛЕННЫХ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЯХ	
<b>Беликов С.В., Сергеева К.И., Карабаналов М.С., Попов А.А., Аль-Катави Али Адван</b>	75
ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ПРИЕМА-ПЕРЕДАЧИ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОПОРОВЫХ ДЕКОДЕРОВ САМООРТОГОНАЛЬНЫХ КОДОВ	
<b>Белицкий А.М., Овечкин Г.В., Шевляков Д.А.</b>	76
О ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОМ СТАТИСТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ПОЖАРОВ	
<b>Белозеров В.В., Олейников С.Н.</b>	76
ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО КУЛАЧКОВОГО МЕХАНИЗМА МЕХАТРОННОГО МОДУЛЯ ДЛЯ СИСТЕМ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ	
<b>Беляев Л.В., Шевченко А.П., Жданов А.В.</b>	77
ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО СЕРДЦА И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ТИПА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИПИ-ТЕХНОЛОГИЙ	
<b>Беляев Л.В., Жданов А.В.</b>	77
ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО СЕРДЦА НА БАЗЕ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ	
<b>Беляев Л.В., Иванченко А.Б., Жданов А.В.</b>	78
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ВУЗА	
<b>Белякова Е.А., Хорошева Е.Р.</b>	78
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОНЛАЙН-УПРАВЛЕНИЯ ЛОКАЛИЗАЦИЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ С ОТКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ И ПОДДЕРЖКОЙ ИНТЕГРАЦИИ С ОСНОВНЫМИ ОТКРЫТЫМИ ИСТОЧНИКАМИ КОНТЕНТА	
<b>Беневоленский С.Б., Кирьянов А.А., Анашкин Р.В.</b>	79
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	
<b>Берестнева О.Г., Шкатова Г.И., Будаева Н.Д.</b>	79
АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ ГРАФОВ МЕТОДОМ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ИЗОМОРФИЗМА НЕЧЕТКИХ ГРАФОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ КЛИК	
<b>Берштейн Л.С.</b>	80
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СЕРДЕЧНИКОВ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ИЗ ВЫСОКОМАРГАНЦОВИСТОЙ СТАЛИ 110Г13Л, ПОДВЕРГНУТЫХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ГАЗОСТАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ	
<b>Блурция Р.Ш., Блурция Д.Р., Блурция И.Р.</b>	80

ГИПЕРПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТНО-ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ	
Бобровский Н.М., Мельников П.А., Бобровский И.Н., Ежелев А.В.	81
КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МАНИПУЛЯТОРОВ С УПРАВЛЯЕМЫМ ИЗГИБОМ	
Богданов Д.Р., Даринцев О.В.	81
ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ МОРСКИХ СТАЦИОНАРНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА	
Богданов Я.А.	82
ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАДАЧ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ГЕТЕРОГЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ	
Богданова О.В., Ступина А.А., Корпачева Л.Н., Юронен Е.А., Федорова А.В., Ежеманская С.Н.	82
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САД-СИСТЕМ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КУРСЕ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»	
Блинов А.В., Божко Ю.В., Коробов В.М., Щербаков В.В.	83
МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И МИКРОСТРУКТУРА ПОЛИМЕРМАТРИЧНОГО КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ СВМПЭ	
Бойков А.А., Иванов С.М., Волков А.Е., Кузнецов С.А., Терехин П.Н., Чердынцев В.В., Горшенков М.В.	83
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЙОДИРОВАННОГО ПИЩЕВОГО КОМПОЗИТА	
Большакова Л.С., Литвинова Е.В., Жмурина Н.Д., Бурцева Е.И.	84
ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГО-РЕЙТИНГОВОЙ ИНФОРМАЦИИ	
Бондарев Я.П., Львович Я.Е.	85
УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ ЗНАЧЕНИЙ РЕЙТИНГОВ СУБЪЕКТОВ И ОБЪЕКТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССА ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ	
Бондарев Я.П., Львович Я.Е.	85
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РАСЧЕТА ЦВЕТОВЫХ РАЗЛИЧИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ ОВЧИННОГО ПОЛУФАБРИКАТА	
Борисова Е.Н., Койтова Ж.Ю.	86
СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ВОПРОСА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД	
Букалова Н.П., Тихонова Н.А.	86
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ УРОВНЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ	
Букалова А.Ю., Харитонов В.А.	87
РАБОЧАЯ СКОРОСТЬ ПОДАЧИ АКТИВНОГО НАВЕСНОГО КУСТОРЕЗА	
Булавинцева А.Д., Мазуркин П.М.	87
РАСЧЕТ РАБОЧЕЙ СКОРОСТИ ПОДАЧИ АКТИВНОГО НАВЕСНОГО КУСТОРЕЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАМЕТРОВ СРЕЗАЕМОГО КУСТАРНИКА	
Булавинцева А.Д., Мазуркин П.М.	88
ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ ДИСКОВОЙ РУБИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ	
Бурлаков А.С., Фокин С.В.	88
К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ И ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА ВОДИТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	
Бурмистров В.А., Скрыпников А.В.	89
МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ КОНТУРОВ НА АЭРОФОТОСНИМКАХ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ	
Бурмистров А.В., Сальников И.И.	89
КОРРЕКТИРОВАНИЕ ПЕРЕЧНЯ РАБОТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ	
Бурмистров В.А.	90
МЕРА ИНФОРМАЦИОННОГО ПОДОБИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ	
Бутакова М.А., Климанская Е.В., Янц В.И.	90
МОДЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ШАССИ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ	
Бутусов Д.Н., Красильников А.В., Райцин С.Б., Миронченко Е.А., Клуникова Ю.В.	91
ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАЗМЕРОВ БУФЕРА ДАННЫХ ДЛЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРИ ПЕРЕМЕННОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	
Быков Д.В., Зинов П.В., Аверин Е.В.	91

ИССЛЕДОВАНИЕ УБЫЛИ ВЛАГИ ДУБОВЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ПРИ СУШКЕ ВАКУУМ-ИМПУЛЬСНЫМ СПОСОБОМ	92
<b>Быкова Е.Л., Тракало Ю.И.</b>	
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ УСТРОЙСТВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ	92
<b>Бышов Н.В., Бачурин А.Н., Богданчиков И.Ю.</b>	
ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ИСКАЖЕННЫХ ФОНЕМ	93
<b>Вавилова О.С., Пылькин А.Н.</b>	
ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА НАПРЯЖЕНИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ	93
<b>Вагин Г.Я., Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Терентьев П.В.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ РАСЧЕТНОЙ ВЛАЖНОСТИ И МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ОДЕЖД ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ ПО МАТЕРИАЛАМ ИЗЫСКАНИЙ В МАРИТУРЕКСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ	94
<b>Вайнштейн В.М., Нехорошков П.А., Вайнштейн Е.В., Мирошин А.Н.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ВАРИАЦИИ ВЛАЖНОСТИ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ПО МАТЕРИАЛАМ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ ДЛЯ ОДЕЖД ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ	95
<b>Вайнштейн В.М., Нехорошков П.А., Вайнштейн Е.В., Мирошин А.Н.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМПОРТНЫХ СОЖ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕТАЛЕЙ	95
<b>Васенко Н.П., Головня Ю.П.</b>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ КАРТИН ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ	96
<b>Васильева О.В.</b>	
ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ОСЦИЛЛОГРАММ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДИАГНОСТИКИ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА В СРЕДЕ LAB VIEW	96
<b>Васильева О.В., Лавринович А.В.</b>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРИВОДА ВАКУУМНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ	97
<b>Васильева О.В.</b>	
ПОСТРОЕНИЕ ТЕМАТИЧЕСКИХ СТРУКТУР ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ	97
<b>Васина Е.Н., Козлова И.В.</b>	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СРЕДНИХ ЛИНЕЙНЫХ УСКОРЕНИЙ ПРОХОДОВЫХ ЧАСТИЦ (С ВЕРХНИМ ПОЛОЖЕНИЕМ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА КАРКАСА)	98
<b>Вахнина Г.Н.</b>	
АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ КОНУСНОГО КЛАССИФИКАТОРА	98
<b>Вахнина Г.Н., Князев А.В., Лосев С.С.</b>	
РАСЧЕТ ГЕОИНДУЦИРОВАННЫХ ТОКОВ В ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ГЕОМАГНИТНЫХ БУРЯХ	99
<b>Вахнина В.В., Кузнецов В.А., Кретов Д.А., Козуб А.А.</b>	
К ВОПРОСУ ОБ УТОЧНЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯРИЗАЦИИ	99
<b>Вдовин А.Ю., Куцубина Н.В., Рублева С.С., Санников А.А.</b>	
КРИВОШИПНОЕ ТРАНСПОРТИРОВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО ВОЗДУШНЫХ СУДОВ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДОГРУЗКОЙ	100
<b>Великанов А.В., Зацепин В.В.</b>	
СОВМЕЩЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОТ ДАТЧИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ДИАПАЗОНОВ ЧАСТОТ	101
<b>Ветров А.Н., Осипова А.А., Гахзар М.А., Артюхин И.Ю.</b>	
Концепция студии компетентностных деловых игр	101
<b>Викентьева О.Л., Дерябин А.И., Шестакова Л.В.</b>	
КРАТКИЙ ОБЗОР НЕКОТОРЫХ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ АВТОМОБИЛЯ ПЕРЕД СТОЛКНОВЕНИЕМ	102
<b>Виноградова Т.В., Кулида Ю.В.</b>	
О ХАРАКТЕРЕ ПРОТЕКАНИЯ АВАРИЙ С ПЛАВЛЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ АКТИВНОЙ ЗОНЫ РЕАКТОРА НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ С НАТРИЕВЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ	102
<b>Власичев Г.Н.</b>	
АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ПРОНИЦАЕМОСТЬ РАБОТАЮЩЕГО МАСЛА	103
<b>Власов Ю.А.</b>	
К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПЛАНИРОВКЕ ТЕРРИТОРИИ	103
<b>Власов Д.Н., Лобачева И.Н.</b>	



ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ АГРЕГАТОВ КАРБЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ МЕТОДОМ КОЛЕБАТЕЛЬНОГО КОНТУРА	
Власов Ю.А., Удлер Э.И., Тищенко Н.Т., Земляной С.А., Таньков Р.Ю.	104
МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ЯДРА АГЛОМЕРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ МОСКВЫ)	
Власов Д.Н.	104
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК	
Волков В.С., Буторин Т.А., Филатов Г.М.	105
СТАБИЛИЗАЦИЯ МАРШРУТА ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ПРИ СВОЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	
Волков В.С., Сурхаев Г.М., Магомедов В.К.	105
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОСМИЧЕСКОГО РАДИОЛОКАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНОГЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ	
Волков В.И., Вершинина Ю.В.	106
ВЛИЯНИЕ УГЛА НАКЛОНА РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ВИБРАЦИОННОГО ГРОХОТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРОХОЧЕНИЯ	
Ляпцев С.А., Волков Е.Б.	107
ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПРИСАДОК К МАСЛАМ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ	
Воронин С.В., Грунык И.С.	107
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ И АЛГОРИТМ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТОВ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ПОМЕЩЕНИЙ ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫМИ АГРЕГАТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА "LOSAIRHEAT"	
Воронков Д.С.	108
ПРОВЕРКА АДЕКВАТНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА LOSAIRHEAT ДЛЯ РАСЧЕТОВ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ПОМЕЩЕНИЙ ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫМИ АГРЕГАТАМИ	
Воронков Д.С.	108
МЕТОД ОБРАБОТКИ ДАННЫХ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СЕТИ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЫСОТЫ МОБИЛЬНОГО УЗЛА	
Воронов Р.В., Волков А.С., Регина С.А., Федоров А.А., Мошевкин А.П.	109
НОРМИРОВАНИЕ ПОТЕРЬ РУДЫ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ТРАНШЕЙНОГО ДНИЩА	
Вохмин С.А., Требуш Ю.П., Курчин Г.С., Майоров Е.С.	109
ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ	
Гаврилов Г.Н., Костромин С.В., Калинин А.Б., Пейганович В.Н., Ермаков Д.Ю.	110
ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДВУНАПРАВЛЕННОГО ОБМЕНА ДАННЫМИ	
Гаврилова М.В., Жиганов А.Н., Старовойтова Е.Н.	110
ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЕМОЙ ЗАТРАТАМИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	
Гаврилова М.В., Зарипова Е.Ф., Ощепков Д.Е.	111
НА ОСНОВЕ ДАТЧИКА БИЕНИЙ ВАЛА С БЕГУЩИМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ	
Гаврина О.В., Шагова Ю.А.	112
О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПО ПЛОЩАДИ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СТРУКТУР INGAASSB/GASB	
Гаврушко В.В., Григорьев А.Н.	112
ИССЛЕДОВАНИЕ ОТВЕРЖДЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНОГО ПОКРЫТИЯ, ОБРАЗОВАННОГО ПЕНТАФТАЛЕВЫМ ЛАКОМ, НА ДРЕВЕСИНЕ ПРИ АЭРОИОНИЗАЦИИ	
Газеев М.В., Тихонова Е.В.	113
ВЛИЯНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА AL-CU-MG-AG СПЛАВА ПОСЛЕ СТАРЕНИЯ	
Газизов М.Р., Зуйко И.С.	113
О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТОДИКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЕМКОСТНЫХ СИСТЕМ ЗАЖИГАНИЯ	
Гизатуллин Ф.А., Газизов Д.Р.	114
ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛА ТРУБНЫХ ЗАГОТОВОК, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПОШАГОВОЙ ФОРМОВКОЙ, МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	
Галкин В.В., Чебурков А.С., Пачурин Г.В.	114
ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ С КЛИЕНТАМИ НА БАЗЕ ЦЕНТРА ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	
Галямов А.Ф., Гархов С.В.	115
МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ, ИНИЦИИРОВАННОГО ИЗЛУЧАТЕЛЕМ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОКОРКЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ	
Гаспарян Г.Д.	115

МЕТОДЫ ПОСТАНОВКИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОКОРКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ	
Гаспарян Г.Д.	116
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОКОРКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ	
Гаспарян Г.Д.	116
МОДЕЛИРОВАНИЕ КАВИТАЦИОННОГО ЭФФЕКТА ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОКОРКЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ	
Гаспарян Г.Д.	117
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МАГНИТНЫХ ПОДШИПНИКОВ НА ПАРАМЕТРЫ ИХ ВНЕШНЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ	
Герасин А.А., Исмагилов Ф.Р., Хайруллин И.Х., Пашали Д.Ю., Бойкова О.А., Вавилов В.Е.	117
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫЯВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ВРЕМЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОСИСТЕМЫ	
Гергет О.М., Милешин А.А.	118
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ	
Гильманшина Т.Р., Мамина Л.И., Баранов В.Н., Лыткина С.И., Партыко Е.В.	118
О ПОДХОДЕ К СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ	
Гиндуллина Т.К., Камалова Л.З., Демченко М.С.	119
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ КМОП СХЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИАГРАММ ТРОИЧНЫХ РЕШЕНИЙ	
Глебов А.Л., Миндеева А.А., Петросян В.С., Геворгян А.М.	119
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕНТОЧНОГО СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА С ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОДУШКОЙ	
Глушков В.Е., Хабибуллин С.Ю.	120
ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ОТВАЛОВ ПЛУГОВ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ ВИБРОДУГОВОЙ НАПЛАВКОЙ	
Голубина С.А.	120
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПАКЕТНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ	
Горбаченко И.М.	121
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЛИНГВОПРОЦЕССОРНЫЙ КОМПЛЕКС «КЛИОС» ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ РКИ	
Горисев С.А., Койнов А.В., Куземчик В.Д., Лисинин С.В., Михалева Е.В., Мишунин О.Б., Савинов А.П., Терехин Д.Э., Фирстов Д.И., Черкашин А.Ю.	121
МЕЛКОДИСПЕРСНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ПОРОШКОВОМ СВЯЗУЮЩЕМ	
Гороховский А.Г., Чернышев Д.О., Чернышев О.Н.	122
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДРЕВЕСНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ПОРОШКОВОГО СВЯЗУЮЩЕГО	
Гороховский А.Г., Чернышев Д.О., Шишкина Е.Е.	123
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ЭВМ ДУГОГАСИТЕЛЬНЫХ КАМЕР В ЗАКРЫТОМ КОРПУСЕ УСТАНОВОЧНЫХ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ	
Горшков Ю.Е.	123
КОМБИНАТОРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД РАСЧЕТА И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ВАРИАНТОВ КОНФИГУРАЦИЙ ДЕРЕВА ГРАФА СЕТЕВЫХ ДОМЕНОВ	
Горшков К.А., Никитин О.Р., Рау Т.Ф., Али Аббас Мохсин Али, Рау В.Г.	124
РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДОМ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА	
Готлиб Б.М., Вакалюк А.А., Басманов С.Н., Устюгова А.А.	124
МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШТАМПОВЫХ СТАЛЕЙ	
Готлиб Б.М., Сергеев Р.Ф., Вакалюк А.А.	125
УСКОРЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ	
Гоц А.Н., Прыгунов М.П., Французов И.В.	125
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУР ОГНЕВОГО ДНИЩА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРА ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ	
Гоц А.Н., Иванченко А.Б., Прыгунов М.П., Французов И.В.	126
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ПРОФИЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРУЖИНЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ПРИ МНОГОЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКЕ	
Гречухин А.Н., Гладышкин А.О., Разумов М.С.	126
ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ ИСТОЧНИКА ЛОКАЛЬНОГО РОСТА ПЛОТНОСТИ ПОТОКА НЕЙТРОНОВ В ЯДЕРНОМ РЕАКТОРЕ ПО СИГНАЛУ ПОДЗОННЫХ ИОНИЗАЦИОННЫХ КАМЕР	
Гринько С.О.	127

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУРСОВ ORACLE ACADEMY В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА	
Гриняк В.М., Можаровский И.С., Санкаев А.А.	127
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ТИПА «ПРОГРАММИРОВАНИЕ»	
Гриняк В.М., Слугина Н.Л.	128
К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	
Гришагин В.М., Мутина А.Н.	129
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИФФУЗИИ И ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ	
Губарев С.В., Берг Д.Б., Добряк П.В.	129
СЛОЖНЫЕ ПРАВИЛА ОСТАНОВКИ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ	
Гусев А.Л.	130
БИОНАКОПЛЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ШЛАМА В РАСТЕНИЯХ СВЕКЛЫ	
Гусев А.А., Шуклинов А.В., Акимова О.А., Захарова О.В., Васюкова И.А.	130
ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОБРАЗЦОВ ИЗ ГЕТЕРОГЕННЫХ СТАЛЕЙ	
Гусев С.В.	130
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ШЛАМА НА РАСТЕНИЯ ЛЬНА НА МОЛЕКУЛЯРНО-КЛЕТОЧНОМ УРОВНЕ	
Гусев А.А., Шуклинов А.В., Акимова О.А., Захарова О.В., Васюкова И.А.	131
ПРАВИЛА ОСТАНОВКИ ДЛЯ КЛАССИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И КОНТРОЛЯ С ПАМЯТЬЮ	
Гусев А.Л.	131
ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ОБРАБОТКИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ	
Давлетбакова З.Л.	132
МОДЕЛЬ НЕГЭНТРОПИЙНОГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВУЗА	
Данилов А.Н.	132
МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА КОГТЕВЫХ ШПОНКАХ	
Данилов Е.В., Черных А.Г.,	133
КРИТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ МЕХАНИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ РУДНИЧНЫХ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК	
Двинин Л.А., Двинина Л.Б., Ляпцев С.А.	133
ПРЕЦИЗИОННАЯ ДИАГНОСТИКА ТРЕХМЕРНОЙ ГЕОМЕТРИИ ЛОПАСТЕЙ ТУРБИН ДЛЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ	
Двойнишников С.В., Меледин В.Г., Куликов Д.В., Павлов В.А., Прибатурин Н.А.	134
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУР СКРЫТЫХ МАРКОВСКИХ МОДЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЗАДАЧЕ УСТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ ЧЕЛОВЕКА ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ЛИЦА	
Двойной И.Р., Сальников И.И.	134
К ВОПРОСУ О СРАВНЕНИИ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ СВАРОЧНОГО АЭРОЗОЛЯ, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ СВАРКЕ ГОРНОШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	
Гришагин В.М., Деменкова Л.Г.	135
МЕТОДИКА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В РЕАЛЬНОМ МАСШТАБЕ ВРЕМЕНИ	
Денисов А.В., Треков А.Г., Митяшин Н.П.	135
МЕТОДИКА РАСЧЕТА СРОКА ОКУПАЕМОСТИ ЗАТРАТ НА ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СИСТЕМЫ АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ	
Денисов И.В., Смирнов А.А.	136
ПРИМЕНЕНИЕ ВЕБОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕБ-ПРОСТРАНСТВА КАРЕЛЬСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ	
Дербенева О.Ю., Печников А.А.	137
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ОДНОРОДНОМ НАБОРЕ С ПОМОЩЬЮ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ	
Дербишер Е.В.	137
МЕТОДИКА РАСЧЕТОВ ВЫСШИХ ГАРМОНИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ В ТОЧКЕ ПРИСОЕДИНЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ СЕТЯМ ЭНЕРГОСИСТЕМ	
Дерендяева Л.В., Лохтина А.С., Сбоева В.С.	138
КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИНТЕНСИФИЦИРОВАННОГО ШЛИФОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КАМНЯ	
Деркачев И.С.	138

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ СИНТЕЗА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ ВАРИАЦИОННОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ	
Дивеев А.И., Ибадулла С.И., Софронова Е.А.	139
МЕТОДЫ ГРАММАТИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ И СЕТЕВОГО ОПЕРАТОРА ДЛЯ СИНТЕЗА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИМ ОБЪЕКТОМ	
Дивеев А.И., Казарян Д.Э.	139
АЛГОРИТМЫ И СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ОНТОЛОГИИ ЗАДАННОЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ	
Дидык Т.Г., Рыков В.И., Шаронова Ю.В.	140
ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ АКТИВНОГО СТАРТА С ФОРМИРУЕМЫМ НА БАЗЕ ПОЛЕТНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РАКЕТНО-ПРЯМОТОЧНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ	
Дикшев А.И., Костяной Е.М.	140
МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ПУСКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МЕЖКОНТИНЕНТАЛЬНЫХ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ РАКЕТ С ПОМОЩЬЮ СПУТНИКОВЫХ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ	
Дисенов А.А., Кирюшкин В.В., Черепанов Д.А., Безуглов Д.А.	141
СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРУДИЙ РЫБОЛОВСТВА	
Дмитревич Г.Д., Михеев Ф.А., Фунг Т.В.	142
МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ФОРМИРОВАНИЯ ПОЛОТНА КАРТОНА МЕТОДОМ НАПЫЛЕНИЯ	
Добрынин А.А., Тимофеева Л.Г.	142
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ	
Долинниа О.Н., Антропов П.Г., Кузьмин А.К., Шварц А.Ю.	143
СОВРЕМЕННЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ	
Драпалюк М.В., Платонов А.А.	143
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ НА БАЗЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ	
Дубров В.И.	144
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В ЗАДАЧЕ ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО КОММУТАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ	
Дубров В.И.	144
ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ	
Дубров В.И.	145
МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОБ ОПТИМАЛЬНОМ РАЗМЕЩЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ	
Дулесов А.С., Прутовых М.А.	145
ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ МЕРА ИНФОРМАЦИИ СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА	
Дулесов А.С., Кабаева Е.В.	146
ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭНЕРГО- И ВОДОРЕСУРСОВ	
Дьяченко Р.А., Багдасарян Р.Х., Решетняк М.Г., Руденко М.В.	146
К ВОПРОСУ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ	
Дьяченко Р.А.	147
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СМЕСИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИХ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ	
Дёмин О.В., Смолин Д.О., Першин В.Ф.	148
НЕЙРОСЕТЕВОЙ РЕГУЛЯТОР СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КВАДРОКОПТЕРОМ	
Евгенов А.А.	148
ОБОЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК РАСЧЕТА СКОРОСТИ ВУХКОЛЕСНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	
Евтюков С.А., Брылев И.С.	149
СКОРОСТЬ КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	
Евтюков С.С., Добромиров В.Н.	149
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УПЛОТНЕНИЯ СНЕГА	
Егоров А.Л., Мерданов М.Ш., Черняков Е.Н., Чернякова О.О.	150
ОБОСНОВАНИЕ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ СНЕГОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ С УПЛОТНЯЮЩИМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ	
Егоров А.Л., Федотов В.В., Федотова Е.А.	150

КОМПЛЕКТ МАШИН ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВРЕМЕННЫХ ЗИМНИХ ДОРОГ	
Егоров А.Л., Мерданов М.Ш., Черняков Е.Н., Чернякова О.О.	151
МЕХАНИЗМ ПРОЦЕССА И ТЕХНОЛОГИЯ ГАЗОФАЗНОГО СИНТЕЗА НИТРИДА АЛЮМИНИЯ	
Елагин А.А., Шишкин Р.А., Афонин Ю.Д., Бекетов А.Р., Баранов М.В.	152
ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕАКЦИЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ НИТРИДА АЛЮМИНИЯ ГАЗОФАЗНЫМ СПОСОБОМ	
Елагин А.А., Шишкин Р.А., Бекетов А.Р., Баранов М.В.	152
К ВОПРОСУ РАСЧЕТА СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С УЧЕТОМ МГНОВЕННОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ И НЕЛИНЕЙНОЙ ПОЛЗУЧЕСТИ БЕТОНА	
Елистратов В.Н.	153
ПРОВЕДЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ РАМАНОВСКИХ СПЕКТРОГРАММ ПОЛИЭФИРНЫХ ВОЛОКОН ПРИ НАНЕСЕНИИ НА НИХ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА	
Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Емельянов В.В., Орлов Е.Ю.	153
НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ГЛОНАСС ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	
Емельянова В.Г.	154
ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СПЕКАНИЯ ОБЛИЦОВОЧНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС НА ОСНОВЕ ГОРЕЛОЙ ФОРМОВОЧНОЙ ЗЕМЛИ	
Еромасов Р.Г., Никифорова Э.М., Ступко Т.В., Дубинин П.С., Васильева М.Н., Симонова Н.С.	154
МАЛОЭНЕРГОЕМКИЕ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЯЖУЩИХ ДЛЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ БЕТОНОВ	
Ерошкина Н.А., Коровкин М.О., Аксенов С.В.	155
СПОСОБ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ АСУ ДЛЯ СЛОЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	
Ершов А.А.	155
АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ТОЧЕЧНЫХ ДЕФЕКТОВ ЛИСТОВОГО СТЕКЛА	
Ефимов И.В., Петров Д.Ю., Иващенко В.А., Мешалкин В.П.	156
ПРОЦЕДУРА ИДЕНТИФИКАЦИОННО-СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗА МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ	
Жашкова Т.В.	156
ВЛИЯНИЕ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА AL-CU-MG-AG СПЛАВА	
Жемчужникова Д.А., Газизов М.Р., Тагиров Д.В.	157
ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ СТУДЕНТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»	
Жильцов А.П.	157
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ В ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ БЕСПРОВОДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ ТИПОВ АНСАМБЛЕЙ ДИСКРЕТНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ	
Жук А.П., Петренко В.И., Кузьмин Ю.В., Жук Е.П., Луганская Л.А.	158
АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ МНЕМОНИЧЕСКИХ ЦИТАТ ДЛЯ НОМЕРОВ	
Забайкин А.В., Идрисов Р.И.	158
МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕТЕВЫХ ПОМЕХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПОТОКОВ БЕСПРОВОДНОЙ WI-FI СЕТИ	
Забровский А.Л., Арикайнен А.И., Петров Е.А.	159
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ДВОЙНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ШУМА В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕХАХ	
Завьялов А.Ю., Старжинский В.Н., Совина С.В.	159
БЕСКОНТАКТНЫЙ ДАТЧИК СКОРОСТИ ВОЗВРАТНО-ВРАЩАТЕЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ РОТОРА И ОБЛАСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ	
Загривный Э.А., Губарь Н.С., Поддубный Д.А.	160
О РАЗРАБОТКЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ	
Заозерская Л.А., Планкова В.А.	160
ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ	
Захарова А.А.	161
ГРАВИТАЦИОННОЕ ОБОГАЩЕНИЕ В РАВНОМЕРНОМ ПОТОКЕ С ПЕРИОДИЧЕСКИМИ СВОБОДНЫМИ И СТЕСНЕННЫМИ УСЛОВИЯМИ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ	
Зашихин А.В.	161

ОСОБЕННОСТИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА И ФЛОТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА РУДЫ САНЖЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ	162
<b>Зашихин А.В.</b>	
ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРА ЗЕРНА И УСЛОВИЙ НАГРУЖЕНИЯ НА ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА	162
<b>Зиновьева О.С., Романова В.А.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ БЕСФАСОНОЧНЫХ УЗЛОВ ТРУБЧАТЫХ ФЕРМ	163
<b>Зицькова В.А., Солодов Н.В.</b>	
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ОПЕРАТИВНЫМ ПЕРСОНАЛОМ ПУТЕЙ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ОПЕРАТИВНОЙ ЗАГРУЖЕННОСТИ СТАНЦИЙ	163
<b>Золотарев С.А., Сиразетдинова А.Д.</b>	
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕССОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ	164
<b>Зраенко А.С., Аксенов К.А., Федотов В.П.</b>	
ИССЛЕДОВАНИЕ СЛОИСТЫХ СТРУКТУР ТИПА МЕТАЛЛ-ДИЭЛЕКТРИК-МЕТАЛЛ МЕТОДОМ ВИХРЕВЫХ ТОКОВ	165
<b>Зырянова А.И., Маликов В.Н.</b>	
РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ КОРРЕКЦИИ ПРИ ПРОВОЛОЧНО-ВЫРЕЗНОЙ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКЕ	165
<b>Иванов В.А., Абляз Т.Р., Морозов Е.А.</b>	
ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МЕДНОХРОМИСТОЙ КОМПОЗИЦИОННОЙ ПРОВОЛОКИ ЗА СЧЕТ СМЕШИВАНИЯ И КОНСОЛИДАЦИИ СТРУЖКОВЫХ КОМПОНЕНТОВ В ТВЕРДОЙ ФАЗЕ	166
<b>Иванов Е.В., Загиров Н.Н., Ковалева А.А., Анкина В.И.</b>	
МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ИЗМЕРЕНИЯ СПЕКУЛЯТИВНОГО РОСТА НА ФОНДОВОМ РЫНКЕ	166
<b>Иванюк В.А., Тарасова И.А., Осипова М.К.</b>	
АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ	167
<b>Ивашугенко А.С., Видяев И.Г., Мартюшев Н.В.</b>	
АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ПРИЧИН, ПРИВОДЯЩИХ К СНИЖЕНИЮ СТОЙКОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ РЕЗАНИИ МАТЕРИАЛОВ	167
<b>Ивашенко А.П.</b>	
КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕТОДИКА СРАВНЕНИЯ ТРЁХУРОВНЕВЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА БАЗЕ КМОП-ТЕХНОЛОГИИ	168
<b>Ившин П.А.</b>	
ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ТЕРМООБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ ИЗ СПЛАВОВ АЛЮМИНИЯ МЕТОДОМ ВИХРЕВЫХ ТОКОВ	168
<b>Игнатов А.В., Лаптев А.Ю., Салита Д.С.</b>	
СТРУКТУРИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БАНКА ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»	169
<b>Игнатович В.М., Муратова Е.А.</b>	
ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО МЕТОДА ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА РАБОТЫ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ	169
<b>Игнатьев А.С.</b>	
ОЦЕНКА УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ	170
<b>Извсков Ю.А., Кузина Т.Г.</b>	
РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИКАТОРОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК ДЛЯ КОМПОЗИТНЫХ БЕТОНОВ	171
<b>Ильиных И.А., Мазов И.Н., Кузнецов Д.В., Юдинцева Т.И., Кусков К.В., Бурмистров И.Н.</b>	
ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТНЫХ БЕТОНОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ	171
<b>Ильиных И.А., Бурмистров И.Н., Мазов И.Н., Кузнецов Д.В., Юдинцева Т.И., Кусков К.В.</b>	
РАЗРАБОТКА МОДИФИКАТОРОВ ДЛЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК	172
<b>Ильиных И.А., Бурмистров И.Н., Мазов И.Н., Кузнецов Д.В., Юдинцева Т.И., Юсупов Х.У., Шевелев А.А.</b>	
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЯМЫ ДЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ОГРАНИЧЕНИЯ РАЗЛЕТА ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ ПЛАЗМЫ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ	173
<b>Исаев Ю.Н., Васильева О.В.</b>	
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСФОРМАТОРА ПРИ ЕГО ДИАГНОСТИКЕ КОРОТКИМ ИМПУЛЬСОМ	173
<b>Исаев Ю.Н., Колчанова В.А., Елгина Г.А., Лавринович А.В.</b>	

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ОБМОТКИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИМПУЛЬСА НАПРЯЖЕНИЯ В СРЕДЕ MATLAB SIMULINK	
Исаев Ю.Н., Колчанова В.А., Елгина Г.А.	174
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ПРОВОДОВ ОБМОТКИ ТРАНСФОРМАТОРА, ВЫЗВАННЫХ ТОКОМ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ	
Исаев Ю.Н., Васильева О.В., Елгина Г.А.	174
ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК НА ОСНОВЕ ДЕФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СЕЧЕНИЯ	
Исаков И.А.	175
СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ДЕСКРИПЦИЙ	
Исмаилова Л.Ю., Косиков С.В.	176
ЗАДАЧА ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ	
Казиковцев Л.А., Гудыма М.Н., Ступина А.А., Кириллов Ю.И.	176
ОНТОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСНОВОВЯЗАННОГО ТРИКОТАЖА	
Казначеева А.А., Кочеткова О.В., Ломкова Е.Н., Эпов А.А.	177
ВЫБОР МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ КАМЕР СГОРАНИЯ	
Калий В.А., Белов С.А., Резниченко А.В.	177
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАТОРОВ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В MATLAB	
Калмычков В.А., Курганская Л.В., Шестова Е.А., Егшин А.В., Шумков Д.С.	178
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «ПОКАЗАТЕЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ» В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В ГАЗОВОЙ КОТЕЛЬНОЙ	
Калугин М.Н.	178
ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА РЕГИОНАЛЬНОГО МУЗЕЯ: СТРУКТУРА, ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	
Капунова Е.Е.	179
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕРЕКУРСИВНЫХ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ БЕЗ УМНОЖЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ПОНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ	
Каплун Д.И., Канатов И.И., Миненков Д.В.	179
ПРОЕКТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ УСКОРЕННОЙ ЛЕТНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ	
Карасева М.В., Ступина А.А., Мельдер М.И.	180
СОЗДАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ «DS-1»	
Карев Б.Н., Чернышев Д.О., Чернышев О.Н.	180
РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО ИНТЕГРАТОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕЛЬТА-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ	
Каримов А.И., Бутусов Д.Н., Платонов С.М., Лавров С.В., Мандра С.Г.	181
ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СЛАБОФОРМАЛИЗУЕМОЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ	
Карихманова А.С., Щербатов И.А.	182
К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЁМКОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ	
Карпов А.В.	182
ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИЗЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ СИСТЕМ ПИТАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПЕРВОЙ КАТЕГОРИИ ОСОБОЙ ГРУППЫ	
Карякин А.Л., Булыгин Д.А.	183
МОДЕЛЬ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ГТУ С НИЗКОЙ ЭМИССИЕЙ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ	
Касымов М.К., Савченко М.С., Резниченко А.В.	183
ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВОГО СОСТАВА АВТОКЛАВНЫХ ЯЧЕЙСТЫХ БЕТОНОВ	
Кафтаева М.В., Рахимбаев Ш.М., Поспелова Е.А.	184
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АВТОКЛАВНЫХ СТЕНОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ	
Кафтаева М.В., Шарапов О.Н., Шугаева М.А., Рахимбаев И.Ш.	184
ОПЫТ ВОЗВЕДЕНИЯ ЛЕНТОЧНЫХ ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ, ОБЪЕДИНЕННЫХ ПОЛОГИМИ ОБОЛОЧКАМИ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ г. ТЮМЕНИ	
Ким Б.Г., Пронозин Я.А., Цыганкова М.А., Волосюк Д.В.	185
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕЦИКЛИНГА АВТОМОБИЛЬНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ	
Кириченко А.С.	185

ГРУППОВАЯ РАБОТА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗ ЕЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ	
<b>Кириянов А.А., Сироткин В.Ю., Анашкин Р.В.</b>	186
ЭЛЕКТРОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ	
<b>Кирякова О.В., Лапина Л.А., Солопко И.В., Гронь Д.Н., Капустина С.В.</b>	187
МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕЖЪЯЗЫКОВЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ	
<b>Кит М.С.</b>	187
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ, ПОКРЫТИЙ И ДРУГИХ ВИДОВ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ АВИАЦИОННЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ	
<b>Кишалов А.Е., Маркина К.В., Игнатъев О.И.</b>	188
ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ГОРОДА ХАНОЯ	
<b>Клепик Н.К., Нгуен Т.А., Динь Т.Ф.З.</b>	188
КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР	
<b>Клочко И.Л., Старкова Г.П., Малько Т.В.</b>	189
МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ ПЛИС НА ОСНОВЕ МЕМРЕЗИСТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ	
<b>Ковалев А.В., Малюков С.П., Кальсков А.В.</b>	189
ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСНОГО СЫРЬЯ, ВАРЕННЫХ КОЛБАС И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	
<b>Ковалева М.А., Ковалев Л.И., Шишкин С.С., Иванов А.В., Вострикова Н.Л., Чернуха И.М.</b>	190
РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДИНАМИКИ НОСОГУБНЫХ МЫШЦ ЛИЦА ЧЕЛОВЕКА	
<b>Ковшов Е.Е., Завистовская Т.А.</b>	190
ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ	
<b>Кожинев Д.Г., Кривошеев И.А., Ахмедзянов Д.А., Горюнов И.М.</b>	191
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГАРМОНИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ШУМОВ И ПОМЕХ НА ОСНОВЕ МЕТОДА РАЗЛОЖЕНИЯ СИГНАЛА НА СОБСТВЕННЫЕ ЧИСЛА	
<b>Козлов В.В.</b>	191
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ ЗАМКНУТОГО АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПО СХЕМЕ ТРН-АД С НЕЙРОСЕТЕВЫМ НАБЛЮДАТЕЛЕМ СКОРОСТИ	
<b>Козлова Л.Е.</b>	192
СИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА БАЗЕ МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ	
<b>Козырев В.П., Троицкий А.К.</b>	192
МЕТОД ОБОСНОВАНИЯ ОБЪЕМА ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ТИПОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ	
<b>Кокарев А.С., Птушкин А.И.</b>	193
НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДА АНАЛОГИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ	
<b>Колесников В.А., Юров В.М.</b>	193
АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОТРЕЗНОГО ИНСТРУМЕНТА НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗНОГО ПОРОШКА	
<b>Колосова Т.М., Сорокин В.К., Костромин С.В., Беляев Е.С.</b>	194
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ПЛЕНОЧНОГО ПОКРЫТИЯ НА ВОДНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ГОТОВОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ ХОЛЕРНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ВАКЦИНЫ	
<b>Комиссаров А.В., Еремин С.А., Задохин С.Н., Шульгина И.В., Лобовикова О.А., Васин Ю.Г., Клокова О.Д., Ливанова Л.Ф., Никифоров А.К.</b>	194
ЗАЩИТА ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОТ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ И ТРАНСПОРТНОГО ШУМА	
<b>Кондрашова Е.В., Скрыпников А.В.</b>	195
МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ КАМЕНЬ НА ОСНОВЕ ОТСЕВОВ ДРОБЛЕНИЯ КАРБОНАТНЫХ ПО- РОД	
<b>Кононова О.В., Черепов В.Д.</b>	195
ТРЕХМЕРНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПРИ ВИБРОУДАРНОМ УПРОЧНЕНИИ ПРОТОЧНЫХ КАНАЛОВ РАБОЧЕГО КОЛЕСА КОМПРЕССОРА	
<b>Копылов С.Ю.</b>	196
МЕТОДОЛОГИЯ ВНЕДРЕНИЯ CRM-СИСТЕМЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ	
<b>Кораблёв О.В., Золотухина Е.Б.</b>	197



ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНСТРУКТИВНОЙ ПРОЧНОСТИ ТОЛСТОСТЕННЫХ ТРУБ ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ	
Корниенко О.Ю., Беликов С.В., Сергеева К.И., Аль Катави Али Адван Хаммуд, Ермензина Н.В.	197
ОПТИМИЗАЦИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КРЫЛЬЕВ КОСТЮМА WING-SUIT	
Корнилович А.В., Кузьмичев В.Е.	198
АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА ОРГАНИЗАЦИИ	
Коровина Л.В.	198
ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТВЕРДОСТИ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ ПРЕССОВЫХ ВАЛОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ	
Королев А.В., Воронцов С.В., Санников А.А.	199
ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОКРЫТИЙ ПРЕССОВЫХ ВАЛОВ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ МАШИН	
Королев А.В., Санников А.А.	199
РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИОС «ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ»	
Королева Л.А., Подшивалова А.В., Панюшкина О.В.	200
АНАЛИЗ СПОСОБОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА БАЗЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА	
Коротков В.С., Лежнев Л.Ю., Папкин Б.А., Шустров Ф.А.	200
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В СОСТАВЕ АВТОНОМНОЙ ГИБРИДНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ	
Коротков В.С., Залетов Д.В., Подсухин Р.А.	201
ПРИНЦИПЫ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБУЧАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ	
Корпачева Л.Н., Богданова О.В., Ступина А.А., Юронен Е.А., Федорова А.В., Ежеманская С.Н., Мандричко Т.М.	201
КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МОБИЛЬНЫХ МАШИН ПО ВИБРАЦИОННЫМ ПАРАМЕТРАМ	
Корчуганова М.А., Сырбаков А.П.	202
ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ НАТЯЖЕНИЯ АРМАТУРНЫХ ПУЧКОВ В ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКЕ ЭНЕРГОБЛОКА АЭС	
Коряшкин А.С., Матвеев А.И.	202
ИНТЕНСИОНАЛЬНЫЕ ОПЕРАТОРЫ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ МОДЕЛЕЙ ИМИТАЦИОННЫХ СИМУЛЯТОРОВ	
Косиков С.В., Исмаилова Л.Ю.	203
ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И АКТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ	
Костарев С.Н., Серeda Т.Г., Еланцева Е.Н.	203
РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛИГОНОМ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ	
Костарев С.Н.	204
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УСТРОЙСТВА ЛОКАЛИЗАЦИИ ТЕЧЕЙ В КРУПНОГАБАРИТНЫХ ИЗДЕЛИЯХ	
Костиков Е.С., Лобаев А.Н., Малыгин А.Л., Мясников В.М.	205
НЕЧЁТКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ МОБИЛЬНОГО РОБОТА	
Костыгов А.М., Даденков Д.А., Каверин А.А.	205
РОЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРОЕКТИРОВАНИИ РАЦИОНАЛЬНОЙ СЕТИ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ	
Костяев В.Н.	206
ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ МОДУЛЬНОГО КОНТАКТНОГО ЭЛЕМЕНТА ВЕНТУРИ	
Косырев В.М.	206
СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ	
Котельников А.В.	207
ЛОКАЛЬНО-СРЕДИННЫЙ ИЗГИБ СЛОИСТЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ТОНКИХ ПЛАСТИН	
Коцюба И.В., Ветюшкин Ю.И., Петряев Н.Е.	207
АВТОКЛАВНО-ФЛОТАЦИОННАЯ СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ CU – Pb – ZN-КОНЦЕНТРАТОВ	
Кочин В.А., Набойченко С.С., Лебедь А.Б., Мальцев Г.И.	208
ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРИОДИЧНОСТИ И ОБЪЕМА ПОСТАВОК ГОРЮЧЕГО НА ПУНКТ ЗАПРАВКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МАШИН	
Кравченко И.Н., Мясников А.В., Шайбаков Р.Р.	208

ПРОТОТИП СРЕДЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМОВ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗОВ, ПРЕДПРИЯТИЙ И ИННОВАТОРОВ	
Кревский И.Г., Глотова Т.В., Матюкин С.В., Шереметьева Е.Г.	209
ПРОТОТИП СРЕДЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМОВ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗОВ, ПРЕДПРИЯТИЙ И ИННОВАТОРОВ	
Кревский И.Г., Глотова Т.В., Матюкин С.В., Шереметьева Е.Г.	210
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ	
Кревский И.Г., Глотова Т.В., Деев М.В.	210
ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ВЫСОТЫ СЛОЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ПРИ ПОЛЕВОМ ОБОГАЩЕНИИ ТОРФА В РАСШИРЕННОМ СЕЗОНЕ КАРЬЕРНОЙ ДОБЫЧИ	
Кремчев Э.А.	211
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЕНИЯ КВАСОВ СВЕТЛЫХ НА УСТАНОВКЕ МЕМБРАННОЙ МИКРОФИЛЬТРАЦИИ	
Кретов И.Т., Попов Е.С., Потапов А.И., Попов Д.С.	211
РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИДЕНТИФИКАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ИМИТАЦИОННОЙ СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ГТД В СИСТЕМЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ DVIGw	
Кривошеев И.А., Горюнов И.М., Рожков К.Е., Кривцов Д.А.	212
СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ЛАЗЕРНОГО РЕВЕРСИВНОГО ДОПЛЕРОВСКОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ СКОРОСТИ	
Кротов С.В., Меледин В.Г., Бакакин Г.В., Кабардин И.К., Наумов И.В., Рахманов В.В.	212
РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ СОЗДАНИЯ КАРТ ДЕМОНТАЖА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УТИЛИЗАЦИИ	
Крясков В.Г., Гагунов С.А., Грошев А.М.	213
ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВНЫХ УГЛЕЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТ ДИОКСИДА СЕРЫ НЕКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ	
Ксандров Н.В., Котова Н.Н., Ожогина О.Р., Казанкова Т.Н.	213
ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОМЕРЗАНИЯ И ОТТАИВАНИЯ ВЕЧНОМЕРЗЛОГО ОСНОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА	
Кудрявцев С.А., Кажарский А.В.	214
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПТИМИЗАЦИИ МЕТАЛЛОЁМКОСТИ КОНСТРУКЦИЙ	
Кудряшова А.В., Кузюткина А.В., Авиллов А.В.	214
АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛИМЕРМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СВМПЭ С РЕНТГЕНОЗАЩИТНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ	
Кузнецов С.А., Иванов С.М., Волков А.Е., Терехин П.Н., Чердынцев В.В., Бойков А.А., Горшенков М.В.	215
ФИТОСТИМУЛИРУЮЩИЕ ЭФФЕКТЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ШЛАМА НА РАСТЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА (HELIANTHUS)	
Кузнецов Д.В., Кондаков С.Э., Чурилов Г.И., Полищук С.Д., Колесников Е.А., Чупрунов К.О., Лёвина В.В., Лейбо Д.В.	216
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ШЛАМА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО ВИТАЛЬНЫМ И МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРОРОСТКОВ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР	
Кондаков С.Э., Кузнецов Д.В., Чурилов Г.И., Чурилов Д.Г., Колесников Е.А., Чупрунов К.О., Лёвина В.В.	216
КОМПЛЕКСНАЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ с ПОЛУЧЕНИЕМ БЕЛОКСОДЕРЖАЩЕГО КОРМОВОГО ПРОДУКТА	
Кузнецов И.Н., Ручай Н.С.	217
ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ КОМПИЛЯТОРА ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЦЕЛЕЙ	
Кузнецов М.А., Хорольский А.В.	217
АНАЛИЗ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛОСНО-ПРОПУСКАЮЩЕГО ФИЛЬТРА В СОСТАВЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ПЕРСПЕКТИВНОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ	
Кузьмин Е.В., Зограф Ф.Г., Вепринцев В.И., Былкова Г.К., Бауточко А.В.	218
МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОМАШИННОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ФУНКЦИЙ В MATLAB SIMULINK	
Кулешова Е.О., Шишка Н.В.	219
МЕТОД ЛАЗЕРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДИНАМИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ВРАЩАЮЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ	
Куликов Д.В., Меледин В.Г., Двойнишников С.В., Аникин Ю.А., Бакакин Г.В., Главный В.Г., Кротов С.В., Павлов В.А., Чубов А.С., Прибатурин Н.А.	219

ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ЗАДАЧЕ ПОДГОТОВКИ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ К ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЕ В ОТКРЫТЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ	220
Кулигова Н.Д., Ловыгина М.Б.	
ЕДИНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ	220
Кульга К.С.	
ЭКСПЕРТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ	221
Куракина Е.В.	
СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВАРКИ СТЕКЛА	221
Куранов С.В., Иващенко В.А.	
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННОГО УТЕПЛИТЕЛЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НЕФТИ	222
Куренова И.В., Черунова И.В., Меркулова А.В., Бахвалов Ю.А., Стефанова Е.Б., Стенькина М.П., Колесник С.А., Сирота Е.Н., Милютин Г.Р.	
ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РОССИИ	223
Курчин Г.С., Волков Е.П., Зайцева Е.В., Кирсанов А.К.	
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ МЕЖДУКАМЕРНЫХ ЦЕЛИКОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ	223
Курчин Г.С., Волков Е.П., Зайцева Е.В., Кирсанов А.К.	
РАЗРАБОТКА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ И ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКИХ РАБОТ	224
Кусепков К.А.	
ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОЧЕГО КОЛЕСА ТУРБИНЫ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ	224
Кухтинский А.Э., Лимонова В.М., Максимов П.В.	
СМЕШАННЫЙ МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ТРЕХМЕРНЫХ ЗАДАЧАХ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ	225
Лавыгин Д.С.	
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОЙ ДИНАМИКИ ЦЕПНОГО КОНВЕЙЕРА	225
Лазуткина Н.А.	
АКТИВНЫЕ ФОРМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ	226
Лазуткина Н.А.	
К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТНОЙ СТРУЖКИ	226
Ласуков А.А., Смирнов Ю.В.	
ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ РЕТРАНСЛЯЦИИ ДАННЫХ С МОБИЛЬНЫМИ КЛИЕНТАМИ НА ОСНОВЕ КРОССПЛАТФОРМЕННЫХ МЕТОДОВ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	227
Лебедев А.С., Большаков О.С., Петров А.В.	
ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ	227
Лебедева Ю.В., Шевченко Н.Ю., Бахтиаров К.Н.	
ОСОБЕННОСТИ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ КЛЕЕННЫХ БАЛОК, АРМИРОВАННЫХ ВОЛОКОННЫМИ СИНТЕТИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ	228
Левинский Ю.Б., Петряев Н.Е.	
РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТОДИКЕ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕПЛОВОГО КОНТРОЛЯ СОЕДИНЕНИЙ ПОЛУЧЕННЫХ СВАРКОЙ ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ В ПРОЦЕССЕ СВАРКИ	228
Левихина А.В., Руденский Г.Е.	
СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ С ВНЕШНИМ ПОДВОДОМ ТЕПЛОТЫ, РАБОТАЮЩИХ В СОСТАВЕ УСТАНОВОК АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ	229
Лежнев Л.Ю., Иванов Д.А.	
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ МОБИЛЬНОГО (БОРТОВОГО) ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА	229
Лежнев Л.Ю., Хрипач Н.А., Шустров Ф.А., Иванов Д.А., Назаров В.Е.	
МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ ГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА	230
Ленькова А.В.	

МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПОИСКА В ОБЛАЧНЫХ БАЗАХ ДАННЫХ	
<b>Леонов Д.В.</b>	231
ВЛИЯНИЕ СТАБИЛИЗИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА ПУЛЬСАЦИИ ДАВЛЕНИЯ В КОНИЧЕСКОМ ДИФFUЗОРЕ МОДЕЛИ ОТСАСЫВАЮЩЕЙ ТРУБЫ	
<b>Литвинов И.В., Скрипкин С.И., Шгорк С.И.</b>	231
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ПРЕДСКАЗАТЕЛЯ РЕЧИ В ПРОГРАММНОЙ МОДЕЛИ НИЗКОСКОРОСТНОГО ВОКОДЕРА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ РЕЧИ ПО ГИДРОАКУСТИЧЕСКОМУ КАНАЛУ СВЯЗИ	
<b>Литвинцева А.В., Оболонин М.А.</b>	232
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ С МИКРОДИСПЕРСНЫМИ ОТХОДАМИ КАРБИДА КРЕМНИЯ	
<b>Лифанов В.С., Каблов В.Ф., Лапин С.В., Кочетков В.Г., Новопольцева О.М.</b>	232
МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ	
<b>Лиходедов А.Д., Портнягин Н.Н.</b>	233
РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА МЕМБРАННОГО КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ	
<b>Лобасенко Б.А., Шушпанников А.С., Котляров Р.В.</b>	233
ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА РЕСУРСОПОТРЕБЛЕНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ	
<b>Логачев В.Н.</b>	234
ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УДЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РЕСУРСЫ	
<b>Логачев В.Н.</b>	234
СРАВНЕНИЕ ЧИСЛЕННОЙ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕТОДИК РАСЧЕТА ОПОРНОГО ПОДШИПНИКА С ВНЕШНИМ НАДДУВОМ ГАЗА	
<b>Логинов В.Н., Космынин А.В., Широкова З.В., Медведовская Ю.В.</b>	235
МЕТОДИКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ВАРИАНТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ НАЗЕМНЫХ КОМПЛЕКСОВ	
<b>Логунов А.В.</b>	235
ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ОХЛАЖДЕННОГО УГЛЯ НА РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССА САМОВОЗГОРАНИЯ	
<b>Луговцова Н.Ю., Портола В.А.</b>	236
РЕЖИМЫ РАБОТЫ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА ИНВЕРТОРНОЙ ДИЗЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ	
<b>Лукутин Б.В., Шандарова Е.Б.</b>	237
СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА ДИЗЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ	
<b>Лукутин Б.В., Шандарова Е.Б.</b>	237
ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА РЕЗЕРВУАРОВ ПРИ МАЛОЦИКЛОВОМ НАГРУЖЕНИИ	
<b>Лукьянцев М.А., Вильданов Р.Г., Исхаков Р.Р.</b>	238
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУР НЕЛИНЕЙНОЙ ВИБРОДИАГНОСТИКИ СИЛЫ СУХОГО ТРЕНИЯ В ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ПО КРИТЕРИЯМ ТОЧНОСТИ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ	
<b>Лушников Б.В.</b>	238
ВИБРОДИАГНОСТИКА ПАРАМЕТРОВ СУХОГО НЕКУЛОНОВА ТРЕНИЯ ПРИ ФРИКЦИОННЫХ АВТОКОЛЕБАНИЯХ	
<b>Лушников Б.В.</b>	239
МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЗАПАРНИКОВ ПОЛУЖИДКИХ КОРМОВ	
<b>Лушнов М.А.</b>	239
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ПРОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ОРУДИЙ	
<b>Лысыч М.Н., Шабанов М.Л., Захаров П.В.</b>	240
ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЗЛОВ ТРЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ НАНЕСЕНИЕМ КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ ФРИКЦИОННО-ХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ	
<b>Любимова А.С., Корнеев А.А., Соколова Е.И., Черунова И.В., Меркулова А.В.</b>	240
ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОВЫШАЮЩЕЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ	
<b>Лямасов А.К.</b>	241
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ОТНОСИТЕЛЬНО ПРОСЕИВАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ АКТИВНОГО ГРОХОТА	
<b>Ляпцев С.А., Глухих И.А., Волков Е.Б.</b>	241

## CONTENT

FABRICATION AND ANALYSIS DRESSES LAYOUTS	
Al zubeidi Ali Najim Abdullah, Kuzmichev V.E.	37
THE INFLUENCE OF DESIGN PARAMETERS ON THE SHAPE OF THE IRAQI WOMEN'S DRESSES	
Al zubeidi Ali Najim Abdullah, Kuzmichev V.E.	37
PARAMETERIZATION OF THREE-DIMENSIONAL SHAPES OF IRAQI WOMEN'S DRESSES	
Al Zubeidi A.N., Kuzmichev V.E.	38
UWB ANTENNAS DESIGN BASED ON OPTIMIZATION ALGORITHMS	
Abdrakhmanova G.I.	38
USE OF REGRESSION MODEL FOR SELF-ORGANIZATION OF SOCIAL ECONOMIC SYSTEM OF INDUSTRIAL ENTERPRISES OF TRADE	
Abdullaev U.A.	39
REGRESSION ANALYSIS OF CORRELATION BETWEEN CORRECTION CUTTING PATH AND MODES OF WIRE EDM	
Ablyaz T.R., Alikin E.S., Plusnina S.S., Fursinova E.R., Vasiljeva A.A.	39
SPEED CONTROL SYSTEM FOR THREE-MASS RADIO TELESCOPE USING MODAL CONTROL AND MRAC	
Abraheem A.A.	40
PARALLEL GLOBAL ALIGNMENT ALGORITHM WITH THE OPTIMAL USE OF MEMORY	
Abu-Khalil Z.M., Morylev R.I., Steinberg B.Y.	40
APPLICATION OF COMPUTER SYSTEMS AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGIES ENGINEERING PRODUCTION	
Avilov A.V., Kaminskaya J.O., Trusova D.S.	41
EFFECT OF VENEER MODIFICATION WITH ELASTOMERS ON STRUCTURAL RELIABILITY OF ADHESIVE JOINTS	
Ageeva T.S., Levinskiy Y.B.	41
TO THE QUESTION OF DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM OF RENDERING STATE SERVICES IN ELECTRONIC FORM BY BODIES SOCIAL PROTECTION OF THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA	
Akamova N.V., Golyaeva N.V., Meltsaeva O.A.	42
YOUTH DEVELOPMENT OF MOTIVATION TO EMPLOYMENT SCIENTIFIC AND TECHNICAL WORK	
Akatev V.A.	42
MULTI AGENT SIMULATION AND SCHEDULING OF LOGISTIC	
Aksyonov K.A., Nevolina A.L., Aksyonova O.P., Smoliy E.F.	43
THE DEVELOPMENT METHOD OF REAL TIME SIMULATION MODELS AND INTEGRATION WITH ENTERPRISE INFORMATION SYSTEM	
Aksyonov K.A., Spitscina I.A., Sysoletin E.G., Makedonsky A.M., Aksyonova O.P.	43
MULTI AGENT SIMULATION AND PROBABILISTIC APPROACH APPLICATION FOR DYNAMIC PORTFOLIO SCHEDULING IN CONSTRUCTION	
Aksyonov K.A., Wang Kai, Ryzhkova N.G., Aksyonova O.P.	44
ANALYSIS OF TEMPERATURE FIELDS IN FREEZING AND MELTING MOIST SOILS	
Aksenov B.G., Fomina V.V., Lepihin A.S.	44
THE ANALYSIS OF GRAPHICAL NOTATIONS FOR SIMULATION OF ENTERPRISE BUSINESS PROCESSES	
Aksyonova O.P., Aksyonov K.A., Antonova A.S., Smoliy E.F.	45
EIKOMORPHOLOGY. THE ONTOLOGIZATION AND ANALYSIS OF STRUCTURES SPECIES OF HOMEOSTATIC NETWORKS	
Albegov E.V., Butenko D.V., Butenko L.N.	45
IMPLEMENTATION OF A RADIALY INHOMOGENEOUS DIELECTRIC AND CONSTRUCTION OF THE APERTURE ANTENNAS ON ITS BASIS	
Alexandrin A.M., Gafarov E.R., Lemberg K.V., Panko V.S., Polenga S.V., Ryazantsev R.O., Salomatov Y.P.	46
APPLICATION OF THE PROGRAM DEFORM 3D FOR CALCULATION OF STRUCTURAL AND TEMPERATURE FIELDS AND STRESSEDLY-DEFORMED CONDITION, WHICH FORMING DURING HEAT TREATMENT, IN A SOCKET BLANK FROM 20H1MFA STEEL	
Al Katawy A. Adwan, Belikov S.V., Musikhin S.A., Solyanik I.A., Sergeeva K.I.	47
INCREASE OF INTERFERENCE IMMUNITY OF NARROW-BAND CHANNELS OF THE RADIO SERVICE ON THE BASIS OF APPLICATION OF SIGNALS WITH INTRAPULSE FREQUENCY MODULATION	
Ananjev A.V., Bezuglov D.A., Juchnov V.I.	47
INFORMATION SYSTEM FOR SMALL BUSINESSES BASED ON CLOUD TECHNOLOGIES	
Anashkin R.V., Kiryanov A.A., Sirotkin V.Y.	48
ALGORITHM FOR DISTRIBUTED DATA STORAGE SOFTWARE SOLUTIONS FOR AUTOMATION OF SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES IN CLOUD	
Anashkin R.V., Totmelina N.L., Kiryanov A.A., Sirotkin V.Y.	48

PROCESSING INFORMATION ABOUT USERS IN THE TRANSLATION MANAGEMENT SOFTWARE PACKAGE <i>Anashkin R.V., Kiryanov A.A., Siroykin Y.V.</i>	49
FEATURES OF INTEGRATION OF AUTOMATED TRANSLATION IN CM SERVICES TO MANAGE THE LOCALIZATION <i>Anashkin R.V., Benevolenskiy S.B., Kiryanoff A.A.</i>	49
OPTIMIZATION OF TRANSFORMERS DIFFERENTIAL PROTECTION SETTINGS WITH ITS ADEQUATE MATHEMATICAL MODELS <i>Andreev M.V., Borovikov Y.S.</i>	50
ARCHITECTURE OF THE HIGH PERFORMANCE PARALLEL SIGNAL PROCESSING DEVICES <i>Andreev V.S., Butusov D.N., Krasilnikov A.V.</i>	50
CREATION OF NEURAL NETWORKS TO IDENTIFY THE THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF WATER AND STEAM <i>Andreev V.V., Orekhova E.E., Abramov A.A.</i>	51
EFFECTIVENESS OF DELTA TRANSFORMATION AT MODELING SECOND ORDER ELEMENTS <i>Andreev V.S., Butusov D.N., Karimov T.I., Lipkin S.M., Sotnin M.I.</i>	52
COMPARATIVE ANALYSIS OF MODERN HIGH LEVEL SYNTHESIS TOOLS FOR FPGA <i>Andreev A.E., Maloletkov V.A., Obolonin M.A., Frolov G.O., Chernoyarov D.A.</i>	52
NEW TECHNOLOGIES OF THE CONSTRUCTION OF UNDERGROUND STRUCTURES IN FRACTURED ROCK MASSIFS USING BLASTING OPERATIONS <i>Andriyevskiy A.P., Zuyev A.E.</i>	53
THE METHOD OF DETERMINATION OF BLAST AND DEEP-HOLE CHARGES BLASTING PARAMETERS ALLOWING TO EXCLUDE SUPERFLUOUS DRILLING AND MINIMIZE THE OVERSIZE YIELD <i>Andriyevskiy A.P., Zuyev A.E.</i>	53
THE DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR THE SUBSYSTEM EMERGENCY PREVENTION MANAGEMENT SYSTEM LEACHING ZINC <i>Antipov K.V., Khastcaev B.D.</i>	54
ORGANIZATION OF SELECTION OF COMPONENTS TECHNICAL SYSTEMS AT AN ACCEPTABLE LEVEL EXPERT COMPETENCE <i>Antonov M.Y.</i>	54
MONITORING PROCESS AUTOMATION OF DAIRY ENTERPRISE BASED ON PARAMETERS RESEARCH OF CATTLE TIME SERIES <i>Antonov L.V., Varlamov A.D.</i>	55
ANALYSIS OF SIMULATION SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF TECHNOLOGY AND LOGISTICS MODEL DEVELOPMENT <i>Antonova A.S., Aksonov K.A., Klebanov B.I., Kiseleva M.V., Bykov E.A.</i>	55
CLASSIFICATION OF METHODS FOR PREDICTING BEHAVIOR <i>Artemenko M.V., Babkov A.S.</i>	56
MODULAR POWER-SUPPLY SYSTEM OF MAGNETRON GENERATOR FROM AN ONBOARD NETWORK OF THE VEHICLE <i>Artyukhov I.I., Zemtsov A.I., Dolzhikova A.S.</i>	56
CLEANING MACHINE FOR REPAIR AND MAINTENANCE OF PIPELINES. SELECTION GUIDE TYPE PROPULSOR <i>Artyushkin A.V., Makarov V.S., Molev Y.I., Shapkin V.A.</i>	57
DYNAMIC MODEL OF POWER DISTRIBUTION BETWEEN COMPENSATED CURRENT INVERTER <i>Astapovich Y.M., Mirgorodskaya E.E., Mityashin N.P., Maksimova N.N.</i>	58
CONSTRUCTION OF THE TRANSFER FUNCTIONS OF THE AUTONOMOUS INVERTERS <i>Astapovich Y.M., Radionova M.V., Mityashin N.P.</i>	58
AUTOMATIC LOAD DISTRIBUTION BETWEEN PARALLEL WORKING UNITS <i>Astapovich Y.M., Mityashin N.P., Bilyukov R.V., Kalistratov N.A.</i>	59
METHODS OF EVALUATION OF TECHNO-ECONOMIC EFFICIENCY OF TRUCKS <i>Astafyeva O.M., Braslovez P.A., Budalin S.V., Nekrasov D.N., Sidorov B.A.</i>	59
GENETIC ALGORITHM FOR THE SYNTHESIS OF INTELLIGENT CONTROL SYSTEM <i>Atencia Villagomez J.M., Diveev A.I., Zabudsky E.I.</i>	60
ON ASSESSMENT OF THE RELIABILITY OF THE SYSTEM FOR MONITORING ENERGY COMPLEX OF COTTAGE SETTLEMENT <i>Atroschenko V.A., Djachenko R.A., Bagdasaryan R.K., Reshetnyak M.G.</i>	60
THE QUESTION OF THE ACCURACY OF THE INFORMATION TO PREVENT MITM-ATTAKS IN TRASFER PUBLIC INFORMATION THROUGH OPEN COMMUNICATION <i>Atroschenko V.A., Rudenko M.V., Dyachenko R.A., Bagdasaryan R.K.</i>	61

OPTIMAL SOLUTIONS OF NONLINEAR PROBLEMS IN BINARY PROGRAMMING DISTRIBUTED DATABASE WITH A TIME CONSTANT CHARACTERISTICS	
<b>Atroschenko V.A., Usatkov S.V., Djachenko R.A., Tishkovskiy D.V.</b>	61
TO THE QUESTION OF IMPROVEMENT SYSTEMS OF QUALITY AND NATIONAL STANDARDS	
<b>Afanasiev A.A., Rybak L.A., Gaponenko E.V., Mamaev Y.A.</b>	62
MATHEMATICAL MODELING WORKFLOW OF LOADING MINING MASS WITH LOADING ORGANS WITH RAKING SPROCKETS	
<b>Afonina N.B.</b>	62
THE FIRST SYSTEMATIZED SCIENTIFIC RESEARCH ON THERMAL CRACKING	
<b>Akhmadova K.K., Idrisova E.U., Movsumzada E.M., Syrkin A.M.</b>	63
EXPERT SYSTEM FOR AUTOMATED SELECTION OF MATERIALS, COATINGS AND OTHER PREPARATION TYPES OF MAIN PARTS SURFACE AND AVIATION GAS TURBINE ENGINE ASSEMBLIES	
<b>Akhmedzanov D.A., Kishalov A.E., Markina K.V., Ignatev O.I.</b>	64
DEVELOPMENT OF AN ELECTROTECHNICAL COMPLEX OF SEWAGE TREATMENT FOR THE PURPOSE OF REDUCTION OF CONSUMPTION OF ELECTRIC ENERGY AND AN INTENSIFICATION OF PROCESS OF CLEANING	
<b>Akhmedova O.O., Soshinov A.G., Bakhtiarov K.N.</b>	64
DEVELOPMENT OF THE POWER SUPPLY OF ULTRASONIC PYEZOKERAMICHESKY OF THE RADIATOR	
<b>Akhmedova O.O.</b>	65
STUDY OF TECHNICAL PARAMETERS OF SOIL AND PLANT OPEN-PITS	
<b>Badmaeva Z.B., Sangadzhieva L.K., Davaeva T.D., Kolesnik S.A.</b>	65
RESEARCH OF RELIABILITY SERVICE BRAKING SYSTEM OF THE CAR VAZ-21703	
<b>Bazhenov Y.V., Denisov I.V., Denisov II.V.</b>	66
THE REMOTE DIMENSIONAL MONITORING OF THE MOVING TRAIN'S WHEELS	
<b>Baybakov A.N., Kuchinsky K.I., Plotnikov S.V., Sotnikov V.V., Chugui Y.V.</b>	67
SPECTRAL OPTOELECTRONIC QUADRATURE TRANSFORMER OF SIGNALS OF LASER DORLEROVSKY ANEMOMETER	
<b>Bakakin G.V., Anikin Y.A., Glavniy V.G., Dvoynishnikov S.V., Kabardin I.K., Krotov S.V., Pavlov V.A., Sadbakov O.Y., Chubov A.S.</b>	67
QUALITATIVE ANALYSIS OF SCREENING FUNCTIONAL BIOMECHANICAL TESTS ON THE BASIS OF THE REDUCED SAMPLE DATA	
<b>Bakusov L.M., Nasyrov R.V., Minasov T.B.</b>	68
TEMPERING RESISTANCE OF HARDENED CONSTRUCTIONAL LOW CARBON STEELS AFTER COLD RADIAL FORGING	
<b>Balakhnin A.N.</b>	68
MODELLING OF MULTISTAGE HYDROCLONE UNITS IN PRODUCTION OF POTATO STARCH	
<b>Balakhnin I.A.</b>	69
EVALUATION OF ERRORS BY MONTE CARLO METHOD IN MEASURING THE COMPONENTS OF IMPEDANCE	
<b>Baranov V.A., Danilova A.A., Shumarova S.A.</b>	70
STRUCTURAL APPROACH TO INVERSE PROBLEMS OF COMPUTERIZED DIAGNOSTICS IN CARDIOLOGY	
<b>Baranov V.A., Avdeeva D.K., Penkov P.G., Yuzhakov M.M., Maksimov I.V., Balahonovah M.V., Grigoryev M.G.</b>	70
analysis of TECHNOLOGICAL PROCESS OF PRODUCTION urea AS control OBJECT	
<b>Baranova N.I.</b>	71
INTEGRATED METHODOLOGY OF ESTIMATION OF ACTIVE SAFETY CHARACTERISTICS OF LIGHT COMMERCIAL VEHICLES ON THE BASIS OF SIMULATION AND ROAD TESTS RESULTS	
<b>Barakhtanov L.V., Sereda P.V., Tumasov A.V., Shashkina K.M.</b>	71
THE REASONS FOR THE NEED FOR THE DEVELOPMENT OF AUTOMATIC ENERGY-SAVING MEASURES	
<b>Basmanov V.G., Poroshin D.A., Ozhegov A.N.</b>	72
CALCULATION FIBRE-REINFORCED STRUCTURES SUBJECT TO JOINT EFFECT OF TORSION OF THE BEND	
<b>Bakhotskiy I.V., Morozov V.I.</b>	72
EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS OF FIBRE-REINFORCED CONCRETE ELEMENTS EXPOSED TO BENDING WITH TORSION	
<b>Bakhotskiy I.V.</b>	73
OPTIMAL ALGORITHMS FOR SIGNAL PROCESSING IN AN ADAPTIVE OPTICAL PHASE CONJUGATED INFORMATION TRANSMISSION SYSTEM	
<b>Bezuglov D.A., Reshetnikova I.V.</b>	73
BUILDING A HIGH-PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEMS OF INFORMATION, NAVIGATION AND CONTROL SYSTEMS	
<b>Bezuglov D.A., Pomortsev P.M., Krasnobabtshev F.F., Discenov A.A., Ananiev V.A.</b>	74

RESEARCH RESULTS OF DIRECTION «INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES»	
<b>Belash O.U., Veremyeva O.E., Kivit E.B., Ryzhov N.G.</b>	75
INFLUENCE OF THE INTERCRITICAL HEATING TEMPERATURE ON THE FORMATION OF SUBGRAIN STRUCTURE IN LOW-ALLOY STEELS	
<b>Belikov S.V., Sergeeva K.I., Karabanalov M.S., Popov A.A., Al-Katawy A. Adwan</b>	75
IMPROVEMENT OF MANAGEMENT INSTRUCTIONS TRANSMISSION RELIABILITY WITH AID OF MULTITHRESHOLD DECODERS FOR SELF-ORTHOGONAL CODES	
<b>Belitskij A.M., Ovechkin G.V., Shevlyakov D.A.</b>	76
ABOUT THE METHOD OF THE SPATIAL AND TEMPORARY STATISTICAL ANALYSIS OF FIRES	
<b>Belozerov V.V., Oleynikov S.N.</b>	76
GEOMETRICAL SYNTHESIS OF THE SPACE CAM MECHANISM OF MECHATRONIC UNITE FOR AUXILIARY BLOOD CIRCULATION SYSTEMS	
<b>Belayev L.V., Shevchenko A.P., Zhdanov A.V.</b>	77
THE FEATURES OF MODERN APPROACHES TO DESIGN OF PULSATIVE TYPE SYSTEMS OF ARTIFICIAL HEART AND AUXILIARY BLOOD CIRCULATION WITH CALS- TECHNOLOGIES APPLICATION	
<b>Belayev L.V., Zhdanov A.V.</b>	77
HEMODYNAMIC ASPECTS OF DESIGN OF THE SYSTEMS OF AUXILIARY BLOOD CIRCULATION AND ARTIFICIAL HEART ON BASE MECHATRONIC MODULES	
<b>Belayev L.V., Ivanchenko A.B., Zhdanov A.V.</b>	78
SYSTEM APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF THE MONITORING AND EVALUATION SYSTEM OF UNIVERSITY EDUCATION QUALITY	
<b>Belyakova E.A., Khorosheva E.R.</b>	78
PROVIDING ON-LINE CONTROL LOCALIZATION INFORMATION RESOURCES WITH OPEN SOURCE SOFTWARE AND THE ABILITY TO INTEGRATE WITH THE MAIN OPEN-SOURCE CONTENT	
<b>Benevolenskiy S.B., Kiryanoff A.A., Anashkin R.V.</b>	79
SOFTWARE INFORMATION SYSTEMS EVALUATION OF COMPETENCE OF STUDENTS IT SPECIALTIES	
<b>Berestneva O.G., Shkatova G.I., Budaeva N.D.</b>	80
ANALYSIS OF SOCIAL GRAPHS WITH A METHOD OF ESTIMATING DEGREE OF FUZZY GRAPH ISOMORPHISM USING FUZZY CLIQUES	
<b>Bershtein L.S.</b>	80
RESEARCH OF WEAR RESISTANCE OF STRELOCHNYKH CORES OF TRANSFERS FROM THE HIGH-MANGANIC STEEL 110G13L, SUBJECTED TO HIGH-TEMPERATURE GAS-STATIC PROCESSING	
<b>Blurtsyan R.S., Blurtsyan D.R., Blurtsyan I.R.</b>	81
HYPER-PRODUCTIVE PROCESSING BY SURFACE-PLASTIC DEFORMATION METHOD	
<b>Bobrovskiy N.M., Melnikov P.A., Bobrovskiy I.N., Ezhelev A.V.</b>	81
DESIGN FEATURES OF MANIPULATORS WITH THE controlled BEND	
<b>Bogdanov D.R., Darintsev O.V.</b>	82
PROBLEMS OF RELIABILITY FIXED OFFSHORE OIL AND GAS PLATFORMS	
<b>Bogdanov Y.A.</b>	82
TASKS PLANNING IN THE DISTRIBUTED HETEROGENEOUS INFORMATION SYSTEMS	
<b>Bogdanova O.V., Stupina A.A., Korpacheva L.N., Yuronen E.A., Fedorova A.V., Ezhemanskaya S.N.</b>	83
THE USE OF CAD SYSTEMS AND IT TECHNOLOGIES WITHIN THE SYLLABUS OF DESCRIPTIVE GEOMETRY AND ENGINEERING GRAPHICS	
<b>Blinov A.V., Bozhko J.V., Korobov V.M., Sherbakov V.V.</b>	83
MECHANICAL PROPERTIES AND MICROSTRUCTURE OF POLYMER MATRIX COMPOSITES BASED ON UHMWPE	
<b>Boykov A.A., Ivanov S.M., Volkov A.E., Terekhin P.N., Kuznetsov S.A., Tcherdyntsev V.V., Gorshenkov M.V.</b>	84
EXPERIMENTAL JUSTIFICATION OF PREVENTIVE ACTION OF THE IODATED FOOD COMPOSITE	
<b>Bolshakova L.S., Litvinova E.V., Zhmurina N.D., Burtseva E.I.</b>	84
INTELLECTUALIZATION OF CHANGE ACTIVITIES UNIVERSITY BASED ON MONITORING - RATING INFORMATION	
<b>Bondarev Y.P., Lvovich Y.E.</b>	85
CHANGE MANAGEMENT THE RATING OF SUBJECT AND OBJECT EDUCATIONAL SYSTEM BASED PROCESS INTELLECTUALIZATION	
<b>Bondarev Y.P., Lvovich Y.E.</b>	85
USING THE METHOD OF CALCULATION COLOR DIFFERENCES TO ASSESS CHANGES PAINT SHEEPSKIN SEMI-FINISHED PRODUCTS	
<b>Borisova E.N., Koytova J.Y.</b>	86



MODERN APPROACH TO THE ISSUE OF WASTEWATER TREATMENT	
<b>Bukalova N.P., Tihonova N.A.</b>	86
INTELLECTUAL TOOLS OF SUPPORT OF DECISION-MAKING IN PROBLEMS OF MANAGEMENT OF THE PROFESSIONAL STANDARD OF STUDENTS	
<b>Bukalova A.Y., Kharitonov V.A.</b>	87
WORKING FEED RATE OF THE ACTIVE MOUNTED BRUSH CUTTER	
<b>Bulavintseva A.D., Mazurkin P.M.</b>	87
CALCULATION OF WORKING FEED RATE OF THE ACTIVE MOUNTED BRUSH CUTTER DEPENDING ON PARAMETERS OF THE CUT-OFF BUSH	
<b>Bulavintseva A.D., Mazurkin P.M.</b>	88
DETERMINATION OF STRUCTURAL-PROCESS PARAMETERS FEEDER DISK CHIPPERS	
<b>Burlakov A.S., Fokin S.V.</b>	88
THE PROBLEM OF DEVELOPMENT ASSESSMENT PROCEDURES AND IMPROVEMENT OF PROFESSIONAL SKILL OF DRIVERS OF VEHICLES	
<b>Burmistrov V.A., Skrypnikov A.V.</b>	89
THE METHOD OF LINEAR CONTOUR FORMATION ON AERIAL PHOTOGRAPHS OF RURAL AREA	
<b>Burmistrov A.V., Salnikov I.I.</b>	89
ADJUSTMENTS TO THE LIST OF WORKS OF MAINTENANCE VEHICLES	
<b>Burmistrov V.A.</b>	90
A MEASURE OF INFORMATION SIMILARITY FOR SEMISTRUCTURED INFORMATION ANALYSIS	
<b>Butakova M.A., Klimanskaya E.V., Yants V.I.</b>	90
MODEL-BASED DESIGN OF TRACKED ROBOT CHASSIS CONTROL SYSTEM	
<b>Butusov D.N., Krasilnikov A.V., Raytsin S.B., Mironchenko E.A., Klunnikova Y.V.</b>	91
APPROACH TO DETERMINING THE SIZE OF MULTIMEDIA APPLICATIONS DATA BUFFER BASED ON VARIABLE CONNECTION BAND WIDTH	
<b>Bykov D.V., Zinov P.V., Averin E.V.</b>	92
STUDY ATTRITION DRY OAK TIMBER IN DRYING VACUUM IMPULSE WAY	
<b>Bykova E.L., Trakalo Y.I.</b>	92
RESULTS OF TESTING DEVICES FOR UTILIZATION OF NON-FOOD OF THE CROP	
<b>Byshov N.V., Bachurin A.N., Bogdanchikov I.Y.</b>	93
VEVLET TRANSFORMATION FOR RECOGNITION OF THE DISTORTED PHONEMES	
<b>Vavilova O.S., Pilkin A.N.</b>	93
EFFECTS ON ENVIRONMENTAL QUALITY PARAMETERS VOLTAGE LIGHTING SYSTEMS	
<b>Vagin G.Y., Masleeva O.V., Pachurin G.V., Terentev P.V.</b>	94
RESEARCH OF SETTLEMENT HUMIDITY AND MECHANICAL CHARACTERISTICS OF CLAY SOIL OF CLOTHES OF FOREST ROADS ON MATERIALS OF RESEARCHES IN MARITUREKSK THE AREA OF THE REPUBLIC OF MARI EL	
<b>Weinstein V.M., Nekhoroshkov P.A., Weinstein E.V., Miroshin A.N.</b>	94
STUDY OF CHANGES COEFFICIENT OF VARIATION CLAY SOIL MOISTURE ON MATERIALS OF GEOLOGICAL SURVEY IN THE REPUBLIC OF MARI EL FOR CLOTHES LOGGING ROADS	
<b>Weinstein V.M., Nekhoroshkov P.A., Weinstein E.V., Miroshin A.N.</b>	95
RESEARCH OF GRINDING PROCESS WITH IMPORTED COOLANT ON PERFORMANCE PARTS	
<b>Vasenko N.P., Golovnya Y.P.</b>	95
MODELLING OF PICTURES OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON THE BASIS OF TRANSIENTS	
<b>Vasileva O.V.</b>	96
DIGITAL PROCESSING OF OSCILLOGRAMS BY RESULTS OF DIAGNOSTICS OF THE POWER TRANSFORMER IN THE ENVIRONMENT OF LAB VIEW	
<b>Vasileva O.V., Lavrinovich A.V.</b>	97
MODELLING OF THE ELECTROMAGNETIC DRIVE OF THE VACUUM SWITCH	
<b>Vasileva O.V.</b>	97
CREATION OF SUBJECT DOMAIN'S THEMATIC STRUCTURES	
<b>Vasina E.N., Kozlova I.V.</b>	98
MATHEMATICAL MODEL OF SECONDARY LINEAR ACCELERATION SIEVED PARTICLES (WITH AN UPPER POSITION OF THE HORIZONTAL FRAME MEMBER)	
<b>Vakhnin G.N.</b>	98
ANALYTICAL MODEL OF A SPEED MODE TAPER CLASSIFIER	
<b>Vakhnina G.N., Knyazev A.V., Losev S.S.</b>	99
CALCULATION OF GEO INDUCED CURRENTS IN HIGH-VOLTAGE POWER LINES OF ELECTRICITY SUPPLY SYSTEMS AT GEOMAGNETIC STORMS	
<b>Vakhnina V.V., Kuznetsov V.A., Kretov D.A., Kozub A.A.</b>	99

TO THE QUESTION OF CLARIFICATION MATHEMATICAL MODELS OF MECHANICAL SYSTEM BY THE METHOD OF DYNAMICAL REGULARIZATION <b>Vdovin A.Y., Kutsubina N.V., Rubleva S.S., Sannikov A.A.</b>	<b>100</b>
KRIVOSHIPNOYE THE SHIPPING DEVICE OF AIRCRAFTS WITH AUTOMATIC ADDITIONAL LOAD <b>Velikanov A.V., Zatepin V.V.</b>	<b>100</b>
COMBINING IMAGES FROM SENSORS OF VARIOUS FREQUENCY RANGES <b>Vetrov A.N., Osipova A.A., Gakhzar M.A., Artukhin I.Y.</b>	<b>101</b>
CONCEPTION OF COMPETENCY-BASED BUSINESS-GAME STUDIO <b>Vikentyeva O.L., Deryabin A.I., Shestakova L.V.</b>	<b>101</b>
THE BRIEF REVIEW OF SOME EXISTING METHODS FOR DETERMINING VEHICLE SPEED THE COLLISION <b>Vinogradova T.V., Kulida J.V.</b>	<b>102</b>
ABOUT THE NATURE OF THE COURSE OF ACCIDENTS WITH CORE MATERIALS MELTING OF FAST REACTOR WITH SODIUM COOLANT <b>Vlasichev G.N.</b>	<b>103</b>
THE ANALYSIS OF INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS ON DIELECTRIC PERMEABILITY OF WORKING OIL <b>Vlasov Y.A.</b>	<b>103</b>
TO THE QUESTION OF TRANSPORT SERVICE QUALITY DETERMINING IN THE DEVELOPMENT PROCESS OF TERRITORY PLANNING DOCUMENTS <b>Vlasov D.N., Lobacheva I.N.</b>	<b>104</b>
ORGANIZATION OF PRELIMINARY CONTROL OF UNITS OF CAREER DUMP TRUCKS METHOD OF THE OSCILLATORY CONTOUR <b>Vlasov Y.A., Udler E.I., Tischenko N.T., Zemlyanoy S.A., Tankov R.Y.</b>	<b>104</b>
THE METOLOGY OF DEVELOPMENT OF THE TRANSIT&TRANSPORT TERMINAL SYSTEM ON THE TERRITORY OF THE URBAN AGGLOMERATION CORE (ON THE EXAMPLE OF MOSCOW) <b>Vlasov D.N.</b>	<b>105</b>
IMPROVING THE EFFICIENCY OF FREIGHT TRANSPORT <b>Volkov V.S., Butorin T.A., Filatov G.M.</b>	<b>105</b>
STABILIZATION OF THE ROUTE OF URBAN PASSENGER TRANSPORT BY FAILURE SITUATIONS <b>Volkov V.S., Surhaev G.M., Magomedov V.K.</b>	<b>106</b>
THE ANALYSIS OF EFFICIENCY OF SPACE RADAR MONITORING OF TECHNOGENIC DEFORMATIONS OF THE TERRESTRIAL SURFACE IN TERRITORIES OF OIL AND GAS FIELDS <b>Volkov V.I., Vershinina Y.V.</b>	<b>106</b>
EFFECT OF SURFACE ANGLE VIBRATING SCREEN ON EFFICIENT WORKFLOW <b>Lyptsev S.A., Volkov E.B.</b>	<b>107</b>
RESEARCH OF ANTI-FRICTION PROPERTIES OF OIL ADDITIVES FOR TECHNICAL SYSTEMS OF TRANSPORT UNDER THE INFLUENCE OF AN ELECTRIC FIELD <b>Voronin S.V., Grunyk I.S.</b>	<b>107</b>
THE MATHEMATICAL APPARATUS AND ALGORITHM TO PERFORM CALCULATIONS OF THE THERMAL CONTROL ROOM AIR-HEATING UNITS USING THE SOFTWARE PACKAGE "LOCAIRHEAT" <b>Voronkov D.S.</b>	<b>108</b>
THE VALIDATION OF THE MATHEMATICAL MODEL SOFTWARE PACKAGE "LOCAIRHEAT" FOR THE CALCULATION OF THE THERMAL CONTROL SYSTEM OF AIR-HEATING UNITS <b>Voronkov D.S.</b>	<b>109</b>
A METHOD OF DISTRIBUTED PRESSURE SENSORS DATA PROCESSING FOR ESTIMATION OF THE ALTITUDE OF A MOBILE UNIT <b>Voronov R.V., Volkov A.S., Reginya S.A., Fedorov A. A., Moschevikin A.P.</b>	<b>109</b>
RATIONING OF LOSSES OF ORE AT REGISTRATION OF THE TRENCH BOTTOM <b>Vokhmin S.A., Trebush Y.P., Kurchin G.S., Mayorov E.S.</b>	<b>110</b>
LASER TECHNOLOGY IMPROVEMENT RESISTANCE ROLLING ROLLS <b>Gavrilov G.N., Kostromin S.V., Kalinin A.B., Peiganovich V.N., Ermakov D.U.</b>	<b>110</b>
THE SOFTWARE PACKAGE FOR THE IMPLEMENTATION OF A BI-DIRECTIONAL DATA EXCHANGE <b>Gavrilova M.V., Zhiganov A.N., Starovaitova E.N.</b>	<b>111</b>
ECONOMICAL PROVISION, CHARACTERIZED BY THE COMPUTATIONAL BURDEN <b>Gavrilova M.V., Zaripova E.F., Oschepkov D.E.</b>	<b>111</b>
ANALYSIS OF TWO-PHASE OPERATION OF INFORMATION-MEASURING SYSTEM BASED ON THE SENSOR WITH MOVED MAGNETIC FIELD <b>Gavrina O.V., Shatova Y.A.</b>	<b>112</b>

ON THE PHOTOSENSITIVITY DISTRIBUTION OVER THE INGAASSB/GASB EPITAXIAL STRUCTURES AREA	
<b>Gavrushko V.V., Grigoriev A.N.</b>	112
RESEARCH OF DRYING OF THE PAINT COATING FORMED BY THE PENTAPHTOL VARNISH ON WOOD AT THE AEROIONIZATION	
<b>Gazeev M.V., Tihonova E.V.</b>	113
EFFECT OF INTERMEDIATE PLASTIC DEFORMATION ON MECHANICAL PROPERTIES OF AN AL-CU-MG-AG ALLOY AFTER AGEING	
<b>Gazizov M.R., Zuiko I.S.</b>	113
METHODS TO IMPROVE DESIGN CAPACITIVE IGNITION SYSTEMS	
<b>Gizatullin F.A., Gazizov D.R.</b>	114
EVALUATION OF STRESS-STRAIN OF METALLA BILLETS MADE TURN-BASED MOLDING METHOD OF MATHEMATICAL MODELING	
<b>Galkin V.V., Cheburkov A.S., Pachurin G.V.</b>	114
DECISION SUPPORT IN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT BASED ON INTEGRATED CUSTOMER SERVICE CENTRE	
<b>Galyamov A.F., Tarkhov S.V.</b>	115
HYDRODYNAMIC PRESSURE SIMULATION, INITIATE EMITTERS IN ULTRASONIC BARKING	
<b>Gasparyan G.D.</b>	116
ULTRASONIC BARKING EXPERIMENTATIONS METHODS	
<b>Gasparyan G.D.</b>	116
ULTRASONIC TIMBER BARKING SIMULATION	
<b>Gasparyan G.D.</b>	117
CAVITATION EFFECTS SIMULATION IN ULTRASONIC TIMBER BARKING	
<b>Gasparyan G.D.</b>	117
THE INFLUENCE OF MAGNETIC BEARINGS TECHNICAL STATE ON EXTERNAL MAGNETIC FIELD PARAMETERS	
<b>Gerasin A.A., Ismagilov F.R., Khairullin I.H., Pashali D.Y., Boykova O.A., Vavilov V.E.</b>	118
INFORMATION TECHNOLOGIES OF BIOSYSTEM INDEXES TIME CHANGE MAIN TENDENCIES DETERMINATION	
<b>Gerget O.M., Milesin A.A.</b>	118
DATABASE «TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF FOUNDRIES»	
<b>Gilmanshina T.R., Mamina L.L., Baranov V.N., Lytkina S.I., Partyko E.V.</b>	119
ON AN APPROACHE TO DESIGN OF AUTOMATED OPERATIONAL MANAGEMENT SYSTEM OF FOUNDRY PRODUCTION	
<b>Gindullina T.K., Kamalova L.Z., Demchenko M.S.</b>	119
MODELING OF DIGITAL CMOS CIRCUITS USING TERNARY DECISIONS DIAGRAMS	
<b>Glebov A.L., Mindeeva A.A., Petrosyan V.S., Gevorgyan A.M.</b>	120
EXPERIMENTAL STUDIES TAPE PILE FOUNDATION WITH INTERMEDIATE SAND CUSHION	
<b>Glusnikov V.E., Khabibulin S.Y.</b>	120
INCREASING RESOURCE OF THE COMPONENTS OF PLOWS ON THE BASIS OF APPLICATION DIP-TRANSFER SURFACING	
<b>Golubina S.A.</b>	121
MODELING OF PROCESS PACKET DATA TRANSITION	
<b>Gorbachenko I.M.</b>	121
INTELLIGENT TUTORING SYSTEM “KLIOS” BASED ON THE LINGUISTIC PROCESSOR FOR STUDING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE	
<b>Gorisev S.A., Koynov A.V., Kuzemchik V.D., Lisinin S.V., Mikhaleva E.V., Mishunin O.B., Savinov A.P., Terekhin D.E., Firstov D.I., Cherkashin A.Y.</b>	122
FINE-DISPERSED ARBOREAL COMPOSITE MATERIALS ON THE POWDER BINDING	
<b>Gorohovskij A.G., Chernyshev D.O., Chernyshev O.N.</b>	122
THEORETICAL RESEARCHES OF FORMATION OF THE WOOD COMPOSITE MATERIAL ON THE BASIS OF THE POWDER BINDING	
<b>Gorohovskij A.G., Chernyshev D.O., Shishkina E.E.</b>	123
STATEMENT OF THE PROBLEM COMPUTER DESIGN ARC CHAMBER IN A SEALED ENCLOSURE INSTALLATION OF CIRCUIT BREAKERS	
<b>Gorshkov Y.E.</b>	123
COMBINATORIAL-GEOMETRIC CALCULATION METHODS AND REPORTING GRAPH VARIANTS OF CONFIGURATION TREE OF NETWORK DOMAINS	
<b>Gorshkov K.A., Nikitin O.R., Rau T.F., Ali Abbas Mokchsin Ali, Rau V.G.</b>	124
DEVELOPMENT OF CONCEPTUAL AUTOMATED MEDICAL INFORMATION SYSTEM BY METHOD OF FUNCTIONAL-STRUCTURED ANALYSIS	
<b>Gotlib B.M., Vakalyuk A.A., Basmanov S.N., Ustyugova A.A.</b>	124
DIE STEEL MECHANICAL PROPERTIES	
<b>Gotlib B.M., Sergeev R.F., Vakalyuk A.A.</b>	125

ACCELERATED RELIABILITY TESTING CYLINDER HEADS TRACTOR DIESEL ENGINES <b>Gots A.N., Prygunov M.P., Frantsuzov I.V.</b>	126
DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODELS FOR THE CALCULATION OF THE TEMPERATURE FIELDS OF CYLINDER HEAD TRACTOR DIESEL <b>Gots A. N., Ivanchenko A. B., Prygunov M. P., Frantsuzov I. V.</b>	126
DETERMINING THE STIFFNESS OF THE AIRFOIL SPRINGS RAILWAY IN PROCESSING MULTIPLE TIP <b>Grechuhin A.N., Gladyshev A.O., Razumov M.S.</b>	127
LOCALIZATION OF A LOCAL POWER FLUX INCREASE SOURCE IN THE NUCLEAR REACTOR USING THE SIGNAL OF THE UNDER-CORE NEUTRON DETECTORS <b>Grinko S.O.</b>	127
ORACLE ACADEMY COURSES FOR COMPUTER SCIENCE UNIVERSITY SPECIALTIES <b>Grinyak V.M., Mozharovsky I.S., Sankaev A.A.</b>	128
PROGRAM ENGINEERING METHODS AND E-LEARNING TECHNOLOGIES FOR COURSES TYPE OF «PROGRAMMING LANGUAGES» <b>Grinyak V.M., Slugina N.L.</b>	128
ABOUT THE DEVELOPMENT OF VENTILATION SYSTEMS AND INDIVIDUAL PROTECTION EQUIPMENT IN PRODUCTION OF MATERIAL MINING EQUIPMENT <b>Grishagin V.M., Mutina A.N.</b>	129
MATHEMATIC MODEL AND NUMERICAL TECHNIQUE FOR INVESTIGATION DIFFUSION AND HEAT CONDUCTION PHENOMENA <b>Gubarev S.V., Berg D.B., Dobryak P.V.</b>	129
COMPLEX RULES STOP CONTINUOUS MONITORING <b>Gusev A.L.</b>	130
BIOACCUMULATION COMPONENTS OF THE METALLURGICAL SLUDGE IN THE BEET PLANTS <b>Gusev A.A., Shuklinov A.V., Akimova O.A., Zakharova O.V., Vasjukova I.A.</b>	130
DETERMINATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF HETEROGENEOUS SAMPLES <b>Gusev S.V.</b>	131
INVESTIGATION OF METALLURGICAL SLUDGE IN FLAX PLANTS TO MOLECULAR-CELL LEVEL <b>Gusev A.A., Shuklinov A.V., Akimova O.A., Zakharova O.V., Vasjukova I.A.</b>	131
INSPECTION STOPPING RULES FOR CONVENTIONAL INSPECTION AND INSPECTION WITH MEMORY <b>Gusev A.L.</b>	132
BUILDING A MODEL OF SPATIAL INFORMATION PROCESSING ON THE BASIS OF FUZZY LOGICS METHODS <b>Davletbakova Z.L.</b>	132
MODEL OF NEGENTROPY MANAGEMENT QUALITY OF EDUCATIONAL PROGRAMS OF UNIVERSITY <b>Danilov A.N.</b>	133
METHODS OF JOINERY TIMBER CONSTRUCTION WITH THE CLAW DOWELS <b>Danilov E.V., Chernykh A.G.</b>	133
CRITERIA DEPENDING ON DYNAMIC PARAMETERS IN THE CONDITIONS OF MECHANICAL BRAKING MINE HOISTING PLANTS <b>Dvinin L.A., Dvinina L.B., Lyptsev S.A.</b>	134
PRECISION DIAGNOSTICS OF THREE-DIMENSIONAL GEOMETRY OF TURBINE BLADES FOR HYDROPOWER <b>Dvoynishnikov S.V., Kulikov D.V., Meledin V.G., Pavlov V.A., Pribaturin N.A.</b>	134
COMPARATIVE ANALYSIS OF HIDDEN MARKOV MODELS STRUCTURES USED IN THE PROBLEM OF THE IDENTIFICATION HUMAN BY FACE IMAGE <b>Dvoynoy I.R., Salnikov I.I.</b>	135
TO THE PROBLEM OF COMPARING THE RESEARCH METHODS FOR STUDYING THE WELDING FUMES RECEIVED IN THE PROCESS OF MINING EQUIPMENT PRODUCTION <b>Grishagin V.M., Demenkova L.G.</b>	135
TECHNIQUE OF REPRESENTATION OF THE CONDITION OF THE CONVERTING COMPLEX IN REAL TIME <b>Denisov A.V., Trekov A.G., Mityashin N.P.</b>	136
METHOD OF CALCULATION PAYBACK PERIOD AT INNOVATION SYSTEM OF THE COMPANY VEHICLE MAINTENANCE <b>Denisov I.V., Smirnov A.A.</b>	136
APPLICATION OF WEBOMETRIC METHODS FOR THE STUDY OF THE WEB SPACE OF KARELIAN STATE PEDAGOGICAL ACADEMY <b>Derbeneva O.Y., Pechnikov A.A.</b>	137
DISTRIBUTION OF TECHNICAL OBJECTS IN THE UNIFORM SET BY MEANS OF FUZZY SETS <b>Derbisher E.V.</b>	138
THE METHOD OF CALCULATION OF HIGHER HARMONIC COMPONENTS IN THE POINT OF CONNECTION OF CONSUMERS TO DISTRIBUTION NETWORKS OF POWER SYSTEMS <b>Derendyaeva L.V., Lochtina A.S., Sboeva V.S.</b>	138

STANDARD EQUIPMENT INTENSIFY GRINDING OF STONE <b>Derkach I.S.</b>	139
CONTROL SYSTEM PROBLEM SOLUTION BY VARIATIONAL GENETIC PROGRAMMING METHOD <b>Diveev A.I., Ibadulla S.I., Sofronova E.A.</b>	139
GRAMMATICAL EVOLUTION AND NETWORK OPERATOR METHODS FOR SYNTHESIS OF THE CONTROL SYSTEM FOR A DYNAMIC OBJECT <b>Diveev A.I., Kazaryan D.E.</b>	140
ALGORITHMS AND METHODS OF THE METHODOLOGY OF CREATING ONTOLOGY OF THE GIVEN KNOWLEDGE DOMAIN <b>Didyk T.G., Rykov V.I., Sharonova J.V.</b>	140
ACTIVE LAUNCH AIRCRAFT WITH RAMJET ENGINE FORMED ON THE BASIS OF FLIGHT TRANSFORMATION <b>Dickshev A.I., Kostyanoy E.M.</b>	141
THE METHODICAL APPARATUS FOR REGISTRATION OF LAUNCHES AND DEFINITION OF SPATIALLY-TEMPORARY AND POWER PARAMETERS OF MEANS OF AN AEROSPACE ATTACK WITH USE OF GNSS <b>Disenov A.A., Kiryschkin V.V., Cherepanov D.A., Bezuglov D.A.</b>	141
Optimal design system for fishing gears <b>Dmitrevich G.D., Mikheyev F.A., Fung T.V.</b>	142
A MODEL OF CARDBOARD CANVAS FORMATION BY SPRAYING METHOD <b>Dobrynin A.A., Timofeeva L.G.</b>	142
USING OF INTELLECTUAL SYSTEMS FOR DIAGNOSTICS OF FAULTS OF GAS TURBINES <b>Dolinina O.N., Antropov P.G., Kuzmin A.K., Shvarts A.Y.</b>	143
MODERN MACHINES AND EQUIPMENT FOR FORESTRY IN THE COMBINED COURSE <b>Drapalyuk M.V., Platonov A.A.</b>	143
INTELLIGENT DIAGNOSIS OF ELECTROMAGNETIC MECHANISM BASED ON NEURAL NETWORK TECHNOLOGY <b>Dubrov V.I.</b>	144
APPLICATION TECHNOLOGY ANOMALY DETECTION IN THE PROBLEM OF DIAGNOSTICS OF THE HIGH SWITCHING EQUIPMENT <b>Dubrov V.I.</b>	145
PARAMETER OPTIMIZATION OF THE INTELLIGENCE DIAGNOSTIC SYSTEM OF HIGH-VOLTAGE SWITCHES <b>Dubrov V.I.</b>	145
THE METHOD OF TASK'S SOLUTION ABOUT OPTIMUM SITING OF PRODUCTION OBJECTS <b>Dulesov A.S., Prutovych M.A.</b>	146
LOGARITHMIC MEASURE OF INFORMATION OF THE CONDITION OF TECHNICAL OBJECT <b>Dulesov A.S., Kabaeva E.V.</b>	146
ON THE DEVELOPMENT OF METHODS FOR PREDICTION OF TEMPERATURE IN AREAS OF CAPITAL BUILDINGS <b>Djachenko R.A., Bagdasaryan R.K., Reshetnyak M.G., Rudenko M.V.</b>	147
ON THE CONSTRUCTION OF INFORMATION SYSTEM OF SELECTION OF THE OPTIMAL CHARACTERISTICS OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR FORECASTING PROBLEMS IN THE POWER SECTOR <b>Djachenko R.A.</b>	147
QUALIFICATION MIXES BULK MATERIALS BASED ON THEIR DIGITAL IMAGES <b>Dyomin O.V., Smolin D.O., Pershin V.F.</b>	148
NEURO-CONTROLLER OF QUADCOPTER CONTROL SYSTEM <b>Evgenov A.A.</b>	148
REVIEW OF EXISTING METHODS CALCULATION SPEED OF TWO-VEHICLES <b>Evtukov S.A., Brylev I.S.</b>	149
SPEED AS A FACTOR OF INFLUENCE ON ROAD SAFETY <b>Evtukov S.S., Dobromirov V.N.</b>	150
EXPERIMENTAL RESEARCHES OF COMPACTED SNOW <b>Egorov A.L., Merdanov M.Sh., Chernyakov E.N., Chernyakova O.O.</b>	150
SUBSTANTIATION OPERATING PARAMETERS SNOWBLOWER WITH SEALING OF WORKING BODIES <b>Egorov A.L., Fedotov V.V., Fedotova E.A.</b>	151
KIT OF MACHINES FOR THE CONSTRUCTION OF TEMPORARY WINTER ROADS <b>Egorov A.L., Merdanov M.S., Chernyakov E.N., Chernyakova O.O.</b>	151
A MECHANISM OF PROCESS AND TECHNOLOGY OF GAS-PHASE ALUMINUM NITRIDE SYNTHESIS <b>Elagin A.A., Shishkin R.A., Afonin Y.D., Beketov A.R., Baranov M.V.</b>	152

GAS-PHASE METHOD FOR PREPARING ALUMINIUM NITRIDE POWDER: A THERMODYNAMIC ANALYSIS <b>Elagin A.A., Shishkin R.A., Beketov A.R., Baranov M.V.</b>	153
CONCERNING THE ISSUE OF CALCULATION OF THE COMPRESSED REINFORCED CONCRETE ELEMENTS WITH REGARD TO THE INSTANTANEOUS NONLINEARITY AND NONLINEAR CREEP BEHAVIOUR OF CONCRETE <b>Elistratov V.N.</b>	153
CARRYING OUT MATHEMATICAL MODELING OF COMPONENTS THE RAMAN SPECTROGRAMS OF POLYESTER FIBERS WHEN DRAWING NANOPARTICLES OF GOLD ON THEM <b>Emelyanov V. M., Dobrovolskaya T.A., Emelyanov V.V., Orlov E.Y.</b>	154
SOME ASPECTS OF GLONASS SYSTEM APPLICATION FOR TRAFFIC SAFETY <b>Emelyanova V.G.</b>	154
STUDY PECULIARITIES OF SINTERING CERAMIC TILES ON THE BASIS OF THE MASS OF BURNT FORMING EARTH <b>Eromasov R.G., Nikiforova E.M., Stupko T.V., Dubinin P.S., Vasileva M.N., Simonova N.S.</b>	155
LOW ENERGY CONSUMPTION RESOURCE SAVING TECHNOLOGIES OF BINDERS FOR STRUCTURAL CONCRETE <b>Eroshkina N.A., Korovkin M.O., Aksenov S.V.</b>	155
Method AND EVALUATION OF EFFICIENCY FOR INTELLECTUALIZATION OF CONTROL SYSTEMS DEVELOPMENT FOR COMPLEX INDUSTRIAL-TECHNICAL SYSTEMS <b>Ershov A.A.</b>	156
ALGORITHMIC CLASSIFICATION OF FLOAT GLASS SPOT DEFECTS <b>Efimov I.V., Petrov D.Y., Ivaschenko V.A., Meshalkin V.P.</b>	156
IDENTIFICATION PROCEDURE-STRUCTURAL SYNTHESIS OF MODELS FOR THE ANALYSIS OF CRITICAL CONDITIONS OF COMPLEX SYSTEMS <b>Zhashkova T.V.</b>	157
EFFECT OF PLASTIC DEFORMATION ON MECHANICAL PROPERTIES OF AN AL-CU-MG-AG ALLOY <b>Zhemchuzhnikova D.A., Gazizov M.R., Tagirov D.V.</b>	157
INTERACTIVE METHODS IN LABORATORY TRAINING OF STUDENTS IN THE DIRECTION "TECHNOLOGICAL MACHINES AND EQUIPMENT" <b>Zhiltsov A.P.</b>	158
IMPROVEMENT OF METHODS OF INFORMATION SHARING HIGH-SPEED WIRELESS INFORMATION NETWORKS WITH THE USE OF NEW TYPES OF ENSEMBLES OF DISCRETE SEQUENCES <b>Zhuk A.P., Petrenko V.I., Kuzminov U.V., Zhuk E.P., Luganskaja L.A.</b>	158
LUCUBRATIONS ANALYSIS FOR CONTAINING MNEMONIC QUOTES <b>Zabaykin A.V., Idrisov R.I.</b>	159
EMULATION OF NETWORK IMPAIRMENTS OF MULTIMEDIA STREAMS IN A WI-FI NETWORK <b>Zabrovskiy A.L., Arikainen A.I., Petrov E.A.</b>	159
RESEARCH OF SOUNDPROOFING OF DOUBLE FENCING TO REDUCE NOISE IN WOODWORKING <b>Zavyalov A.Y., Starzhinsky V.N., Sovina S.V.</b>	160
NONCONTACT SPEED SENSOR OF ROTORS SWINGING MOVEMENT AND FIELDS OF THE APPLICATION <b>Zagrivniy E.A., Gubar N.S., Poddubniy D.A.</b>	160
ON THE DEVELOPMENT OF SPECIALIZED COMPUTER SYSTEMS OF KNOWLEDGE CONTROL <b>Zaozerskaya L.A., Plankova V.A.</b>	161
INTEGRATED ASSESSMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE REGION ON THE BASIS OF FUZZY SETS <b>Zakharova A.A.</b>	161
GRAVITY SEPARATION IN EQUAL TRANSPORT FLOW WITH PERIODIC CROWDED AND FREE SETTLING <b>Zashikhin A.V.</b>	162
MATERIAL COMPOSITION AND FLOTATION PROPERTIES OF SANGEEVSKOE ORE DEPOSIT <b>Zashikhin A.V.</b>	162
NUMERICAL STUDY OF THE INFLUENCE OF GRAIN SIZE AND LOADING CONDITIONS ON THE DEFORMATION IN POLYCRYSTALLINE ALUMINUM ALLOY <b>Zinovieva O.S.<sup>1,2</sup>, Romanova V.A.<sup>2</sup></b>	163
STRESSEDLY-DEFORMED CONDITION OF JOINT TRUSS TUBE WITHOUT GUSSET PLATE RESEARCH <b>Zinkova V.A., Solodov N.V.</b>	163
DEVELOPMENT OF METHODOLOGY FOR DECISION SUPPORT OPERATIONAL STAFF OF PRIVATE USAGE ON THE BASIS OF THE OPERATIONAL LOAD STATIONS <b>Zolotarev S.A., Sirazetdinova A.D.</b>	164
COMPARATIVE ANALYSIS OF MULTI-AGENT MODEL FOR THE TRANSFORMATION RESOURCES <b>Zraenko A.S., Aksenov K.A., Fedotov V.P.</b>	164

INVESTIGATION OF THE LAYERED STRUCTURE OF THE METAL-INSULATOR-METAL EDDY CURRENT <i>Zyrianova A.I., Malikov V.N.</i>	165
CALCULATION OF CORRECTION DURING WIRE ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING <i>Ivanov V.A., Ablyaz T.R., Morozov E.A.</i>	165
THE FORMATION OF STRUCTURE AND PROPERTIES OF THE COPPER CHROME COMPOSITE WIRE BY MIXING AND CONSOLIDATION SHAVINGS COMPONENTS IN THE SOLID PHASE <i>Ivanov E.V., Zagirov N.N., Kovaleva A.A., Anikina V.I.</i>	166
THE METHOD OF IDENTIFICATION AND MEASUREMENT OF SPECULATIVE GROWTH THE STOCK MARKET <i>Ivanyuk V.A., Tarasova I.A., Osipova M.K.</i>	167
RESOURCE EFFICIENCY ASSESSMENT TECHNIQUE IN FOUNDRY PRODUCTION <i>Ivashutenko A.S., Vidyayev I.G., Martyshev N.V.</i>	167
ANALYSIS AND SYNTHESIS OF REASONS LEADING TO REDUCED LIFE OF THE CUTTING TOOL at CUTTING MATERIALS <i>Ivashchenko A.P.</i>	168
CLASSIFICATION AND COMPARISON METHOD FOR TERNARY CMOS LOGIC GATES <i>Ivshin P.A.</i>	168
PROBLEMS FINDING THERMAL PROCESSING OF COMPLEX SHAPES OF ALUMINUM ALLOY EDDY CURRENT <i>Ignatov A.V., Laptev A.Y., Salita D.S.</i>	169
STRUCTURIZATION AND QUALITY MEASUREMENT OF BANK ITEMS FOR "ELECTRICAL MACHINES" SUBJECT <i>Ignatovich V.M., Muratova E.A.</i>	169
METHOD OF DETERMINING THE SOUND OF INCREASING CAPACITY OF CUTTING TOOLS <i>Ignatev A.S.</i>	170
ASSESSMENT OF ELASTOPLASTIC DEFORMATION ON THE BASIS OF THE METHOD OF CONVERSION OF PROBABILITY <i>Izvekov Y.A., Kuzina T.G.</i>	170
SYNTHESIS OF CARBON NANOTUBE – BASED MODIFIERS COMPOSITE CONCRETE <i>Ilinykh I.A., Mazov I.N., Kuznetsov D.V., Yudintseva T.I., Kuskov K.V., Burmistrov I.N.</i>	171
MECHANICAL PROPERTIES OF COMPOSITE CONCRETES MODIFIED WITH CARBON NANOTUBES <i>Ilinykh I.A., Burmistrov I.N., Mazov I.N., Kuznetsov D.V., Yudintseva T.I., Kuskov K.V.</i>	172
DEVELOPMENT OF MODIFIERS FOR THERMOPLASTIC POLYMERIC MATERIALS BASED ON CARBON NANOTUBES <i>Ilinykh I.A., Burmistrov I.N., Mazov I.N., Kuznetsov D.V., Yudintseva T.I., Yusupov K.U., Shevelev A.A.</i>	172
MODELLING OF THE POTENTIAL HOLE FOR SPATIAL RESTRICTION OF SCATTERING OF THE LOADED PARTICLES OF PLASMA IN THE ELECTROMAGNETIC FIELD <i>Isaev Y.N., Vasileva O.V.</i>	173
THE MATHEMATICAL MODEL OF TRANSFORMER WHEN ITS DIAGNOSIS BY SHORT DURATION PULS TAKES PLACE <i>Isaev Y.N., Kolchanova V.A., Elgina G.A., Lavrynovych A.V.</i>	174
THE SIMULATION OF TRANSFORMER WINDING UNDER THE INFLUENCE OF VOLTAGE PULS BY MATLAB SIMULINK <i>Isaev Y.N., Kolchanova V.A., Elgina G.A.</i>	174
DEFINITION OF DEFORMATIONS OF WIRES OF THE WINDING OF THE TRANSFORMER, CAUSED BY CURRENT OF SHORT CIRCUIT <i>Isaev Y.N., Vasileva O.V., Elgina G.A.</i>	175
THE STUDY OF THE STRESS-STRAIN STATE OF REINFORCED CONCRETE BEAMS BASED ON THE DEFORMAYION MODEL SECTION <i>Isakov I.A.</i>	175
CONCEPTUAL MODEL SPECIALIZATION BY DEFINITE DESCRIPTIONS USING <i>Ismailova L.Y., Kosikov S.V.</i>	176
PROBLEM OF OPTIMAL LOCATION OF WIRELESS NETWORK EQUIPMENT <i>Kasakovtsev L.A., Gudyma M.N., Stupina A.A., Kirillov Y.I.</i>	176
ONTOLOGY OF AUTOMATED ART AND TECHNOLOGICAL DESIGN OF WARP-KNITTED FABRIC <i>Kaznacheyeva A.A., Kochetkova O.V., Lomkova E.N., Epov A.A.</i>	177
SELECTION OF DESIGN TECHNIQUES AND THEORETICAL CALCULATIONS OF HIGH-TEMPERATURE COMBUSTIONS <i>Kaliy V.A., Belov S.A., Reznichenko A.V.</i>	177
DESIGN OF OPERATORS OF PHYSICAL QUANTITIES IN MATLAB <i>Kalmychkov V.A., Kurganskaya L.V., Shestova E.A., Egoshin A.V., Shumkov D.S.</i>	178

USE OF THE «FACTOR OF SAFETY» IN THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF SAFETY IN GAS BOILER <b>Kalugin M.N.</b>	179
INFORMATION SYSTEM REGIONAL MUSEUM: STRUCTURE, DEVELOPMENT AND USE OF EXPERIENCE <b>Kanunova E.E.</b>	179
USING MULTIPLY-FREE FIR-FILTERS FOR SAMPLE FREQUENCY REDUCE <b>Kaplun D.I., Kanatov I.I., Minenkov D.V.</b>	180
DESIGNED SIMULATION OF THE SPACE PLATFORM FOR THE ACCELERATED FLIGHT QUALIFICATION <b>Karaseva M.V., Stupina A.A., Melder M.I.</b>	180
CREATION OF THE INNOVATIVE COMPOSITE MATERIAL OF THE SPECIAL PURPOSE ON THE BASIS OF WOOD «DS-1» <b>Karev B.N., Chernyshev D.O., Chernyshev O.N.</b>	181
IMPLEMENTATION OF DIGITAL INTEGRATOR WITH DELTA CONVERSION <b>Karimov A.I., Butusov D.N., Platonov S.M., Lavrov S.V., Mandra S.G.</b>	181
FUNCTIONING OF PURE FORMALIZABLE MULTICOMPONENT TECHNICAL SYSTEM IN THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY <b>Karihmanova A.S., Sheherbatov I.A.</b>	182
TO THE QUESTION OF DECREASE IN POWER CONSUMPTION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MATERIALS CUTTING <b>Karpov A.V.</b>	182
THE CHOICE OF DIESEL GENERATOR'S ELECTRICAL PARAMETERS FOR ELECTRICAL SYSTEMS SUPPLY FIRST CATEGORY OF SPECIAL GROUPS <b>Karyakin A.L., Bulygin D.A.</b>	183
MODEL OF PERSPECTIVE HIGH-TEMPERATURE GAS TURBINE PLANT WITH LOW EMISSION OF HAZARDOUS EMISSIONS <b>Kasymov M.K., Savchenko M.S., Reznichenko A.V.</b>	184
AUTOCLAVED AERATED CONCRETE PHASE COMPOSITION RESEARCH <b>Kaftaeva M.V., Rakhimbaev Sh.M., Pospelova E.A.</b>	184
ENERGY SAVING AT PRODUCING AUTOCLAVE-CURED WALL MATERIALS FOR BUILDINGS ENCLOSURES <b>Kaftayeva M.V., Sharapov O.N., Shugayeva M.A., Rakhimbayev I.S.</b>	185
BUILDING EXPERIENCE OF THE STRIP FOUNDATIONS COMBINED BY SHALLOW SHELL IN HEAVY GEOTECHNICAL CONDITIONS OF TYUMEN <b>Kim B.G., Pronozin Y.A., Tsygankova M.A., Volosyuk D.V.</b>	185
ACTUAL PROBLEMS OF THE RECYCLING OF AUTOMOBILE CATALYSTS <b>Kirichenko A.S.</b>	186
GROUP WORK OF USERS IN INFORMATION SYSTEM FOR SMALL BUSINESS BASED ON CLOUD TECHNOLOGY AND ITS PERFORMANCE ANALYSIS <b>Kiryayev A.A., Sirotkin V.Y., Anashkin R.V.</b>	186
INFORMATION -TRAINING SYSTEM FOR LEARNING DISTANCE <b>Kiryakova O.V., Lapina L.A., Solopko I.V., Gron D.N., Kapustina S.V.</b>	187
MODELINGCROSS-LANGUAGECOMMUNICATIONS MANAGEMENT SYSTEM <b>Kit M.S.</b>	187
EXPERIMENTAL CHECK OF EXPERT SYSTEM FUNCTIONALITY FOR AUTOMATED SELECTION OF MATERIALS, COATINGS AND OTHER PREPARATION TYPES OF THE MAIN SURFACE PARTS AND AVIATION GAS TURBINE ENGINE ASSEMBLIES <b>Kishalov A.E., Markina K.V., Ignatev O.I.</b>	188
PROBLEMS ABOUT THE SAFETY OF TRAFFIC ACCIDENT OF HA NOI <b>Klepik N.K.I, Nguyen T.A., Dinh T.P.D.</b>	188
QUALITY CHARACTERISTICS OF INNOVATIVE ACTIVITY ENTERPRISE STRUCTURES <b>Klochko I.L., Starkova G.P., Malko T.V.</b>	189
THE METHOD OF DESIGNING OF FPGA FUNCTIONAL BLOCKS BASED ON MEMRISTORS <b>Kovalev A.V., Malukov S.P., Kalskov A.V.</b>	189
PROTEOMIC STUDY OF MEAT, SAUSAGES AND FUNCTIONAL MEAT PRODUCTS <b>Kovaleva M.A., Kovalev L.I., Shishkin S.S., Ivanov A.V., Vostrikova N.L., Tchernukha I.M.</b>	190
DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEM OF AN ACCESS CONTROL BASED ON ANALYSIS OF THE NASOLABIAL MUSCLES DYNAMICS OF THE HUMAN FACE <b>Kovshov E.E., Zavistovskaya T.A.</b>	191
INTEGRATED ENVIRONMENT FOR ENGINEERING CALCULATIONS <b>Kozhinov D.G., Krivosheev I.A., Akhmedzyanov D.A., Gorjunov I.M.</b>	191
MEASUREMENTS PARAMETERS OF HARMONIOUS SIGNAL IN THE CONDITIONS OF ACTION NOISE AND HINDRANCES BASIS ON THE METHOD OF SIGNAL DECOMPOSITION ON THE OWN NUMBERS <b>Kozlov V.V.</b>	192



RESEARCH AND DEVELOPMENT SPEED NEURAL-NETWORK OBSERVER FOR CONTROL SYSTEM OF INDUCTION MOTOR DRIVES <b>Kozlova L.E.</b>	192
AVIONICS SOFTWARE TESTING SYSTEM BASED ON DECISION MAKING METHODS <b>Kozyrev V.P., Troitsky A.K.</b>	193
METHOD OF JUSTIFYING THE VOLUME OF INVESTMENTS THE PROJECTS IMPLEMENT STANDARD PRODUCTIONS <b>Kokarev A.S., Ptushkin A.I.</b>	193
SOME ASPECTS OF A METHOD OF ANALOGIES IN DESIGNING OF INFORMATION-MEASURING SYSTEMS <b>Kolesnikov V.A., Jurov V.M.</b>	194
DIAMONDCUTTING TOOLMATERIALSBASED ON IRON POWDER <b>Kolosova T.M., Sorokin V.K., Kostromin S.V., Belyaev E.A.</b>	194
EXPERIMENTAL VALIDATION OF IMPLEMENTATION OF THE WATER-BASED FILM COATING FOR FINISHED DOSAGE FORM OF THE CHOLERA CHEMICAL VACCINE <b>Komissarov A.V., Eremin S.A., Zadokhin S.N., Shulgina I.V., Lobovikova O.A., Vasin Y.G., Klokov O.D., Livanova L.F., Nikiforov A.K.</b>	195
PROTECT ROADSIDE AREAS OF EXPOSURE AND VEHICLE EXHAUST NOISE <b>Kondrashova E.V., Skrypnikov A.V.</b>	195
MODIFIED SCREENINGS CRUSHING OF CARBONATE ROCKS BASED ARTIFICIAL STONE <b>Kononova O.V., Cherepov V.D.</b>	196
3D FORMATION OF THE ROUGHNESS AT VIBROSHOCK HARDENING OF FLOWING CHANNELS OF THE DRIVING WHEEL OF THE COMPRESSOR <b>Kopylov S.Y.</b>	196
CRM-SYSTEM IMPLEMENTATION METHODOLOGY IN THE ENTERPRISE <b>Korablyov O.V., Zolotukhina E.B.</b>	197
ASSESSMENT OF APPLICATION POSSIBILITY OF ISOTHERMAL QUENCHING FOR INCREASING OF CONSTRUCTIVE STRENGTH OF THICK-WALLED INCREASED RELIABILITY PIPES <b>Kornienko O.Y., Belikov S.V., Sergeeva K.I., Al Katawy A. Adwan, Ermenzina N.V.</b>	197
OPTIMIZATION OF AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF THE WING-SUIT <b>Kornilovich A.V., Kuzmichev V.E.</b>	198
ANALYSIS OF METHODS OF THE ASSESSMENT OF THE CONDITION OF DOCUMENT FLOW OF THE ORGANIZATION <b>Korovina L.V.</b>	198
THE RESEARCH OF CHANGE IN HARDNESS OF THE PRESS ROLL COATINGS OF POLYURETANE UNDER CHANGES IN TEMPERATURE <b>Korolev A.V., Vorontsov S.V., Sannikov A.A.</b>	199
THE RESEARCH OF STRESS STATE OF THE PRESS ROLL COATINGS OF THE PAPERMAKING MACHINES <b>Korolev A.V., Sannikov A.A.</b>	199
DEVELOPMENT OF MODEL OF MANAGEMENT BY TRAINING PROCESS ON THE BASIS OF ITS «TECHNOLOGY OF GARMENTS» <b>Koroleva L.A., Podshivalova A.V., Panyushkina O.V.</b>	200
ANALYSIS OF POWER SUPPLY OF VEHICLES ON THE BASIS OF THE ELECTRIC TRACTION <b>Korotkov V.S., Lezhnev L.Y., Papkin B.A., Shustrov F.A.</b>	200
DEVELOPMENT OF PRODUCING HYDROGEN FUEL FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE AS PART OF THE AUTONOMOUS HYBRID POWER SYSTEMS <b>Korotkov V.S., Zaletov D.V., Podsukhin R.A.</b>	201
PRINCIPLES OF OPEN SYSTEMS DEVELOPMENT AND INFORMATION TECHNOLOGY TRAINING <b>Korpacheva L.N., Bogdanova O.V., Stupina A.A., Yuronen E. A., Fedorova A. V., Ezhemanskaya S.N., Mandrichko T.M.</b>	202
TECHNICAL CONTROL OF MOBILE MACHINES VIBRATION PARAMETERS <b>Korchuganova M.A., Syrbakov A.P.</b>	202
MEASURING THE TENSION FORCE REBAR BEAMS IN THE CONTAINMENT NPP UNITS <b>Koryashkin A.S., Matveev A.I.</b>	203
INTENSIONAL OPERATORS FOR SPECIALIZATION MODELS OF IMITATING SIMULATORS <b>Kosikov S.V., Ismailova L.Y.</b>	203
ESTIMATION OF INFLUENCE ON THE ENVIRONMENT AND ACTIVE MONITORING OF PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS IN THE NATURE TECHNICAL SYSTEMS OF RECYCLING OF WASTE PRODUCTS <b>Kostarev S.N., Sereda T.G., Elanceva E.N.</b>	204

DEVELOPMENT OF PARAMETRICAL MODEL MANagements OF SANITARY LANDFILL MUNICIPAL SOLID WASTE	204
<b>Kostarev S.N.</b>	
MATHEMATICAL MODEL DETECTING LEAKS LOCALIZATION IN BIG-VOLUME GOODS	205
<b>Kostikov E.S., Lobaev A.N., Malygin A.L., Myasnikov V.M.</b>	
FUZZY CONTROL SYSTEM OF THE MOBILE ROBOTMOTION	205
<b>Kostygov A.M., Dadenkov D.A., Kaverin A.A.</b>	
IMPORTANCE OF TRANSPORTATION AND OPTIMIZATION PROCESS FOR RATIONAL DESIGN OFFOREST ROAD NETWORK	206
<b>Kostyaev V.N.</b>	
INVESTIGATION WORK OF VENTURI MODULARCONTACT ELEMENT	206
<b>Kosyrev V.M.</b>	
CREATING AN INFORMATION ANALYSIS SYSTEM FOR ANALYSIS OF THE RESEARCH ENTERPRISE	207
<b>Kotelnikov A.V.</b>	
LOCAL-MIDDLE BENDING OF THE LAMINATED COMPOSITE MATERIALS OF THIN PLATES	207
<b>Kotsyuba I.V., Vetoshkin U.I., Petriaev N.E.</b>	
PRESSURELEACHING-FLOTATIONMETHODPROCESSING CU – PB – ZN CONCENTRATES	208
<b>Kochin V.A., Naboitchenko S.S., Lebed A.B., Maltsev G.I.</b>	
OPTIMIZATION TECHNIQUE FREQUENCY AND VOLUME OF SUPPLIES OF FUEL AT FILLING STATIONS SPECIALIZED MACHINES	209
<b>Kravchenko I.N., Miasnikov A.V., Shaibakov R.R.</b>	
PROTOTYPE OF ENVIRONMENT FOR THE IMPLEMENTATION OF THE NETWORKING OF UNIVERSITIES, ENTERPRISES AND INNOVATORS	209
<b>Krevskiy I.G., Glotova T.V., Matukin S.V., Sheremeteva E.G.</b>	
PROTOTYPE OF ENVIRONMENT FOR THE IMPLEMENTATION OF THE NETWORKING OF UNIVERSITIES, ENTERPRISES AND INNOVATORS	210
<b>Krevskiy I.G., Glotova T.V., Matukin S.V., Sheremeteva E.G.</b>	
DESIGN THE SYSTEM FOR SUPPORT THE LIFE CYCLE OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES	211
<b>Krevskiy I.G., Glotova T.V., Deev M.V.</b>	
ESTIMATION OF LIMIT VALUES OF DEHYDRATION'S LAYER HEIGHT DURING FIELD ENRICHMENT OF PEAT IN HIGH SEASON OF QUARRYING	211
<b>Kremcheev E.A.</b>	
RESEARCH OF THE SEPARATION PROCESS OF LIGHT KVASS ON MEMBRANE MICROFILTRATION PLANT	212
<b>Kretov I.T., Popov E.S., Potapov A.I., Popov D.S.</b>	
DEVELOPMENT OF METHOD FOR IDENTIFICATION OF MATHEMATICAL SIMULATION NETWORK GTE MODEL IN THE SIMULATION SYSTEM DVIGw	212
<b>Krivoshchev I.A., Goryunov I.M., Rozhkov K.E., Krivtsov D.A.</b>	
THE PROCESSING MODULE OF LASER REVERSAL DOPPLER MEASURING SYSTEM	213
<b>Krotov S.V., Meledin V.G., Bakakin G.V., Kabardin I.K., Naumov I.V., Rahmanov V.V.</b>	
DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY OF CREATING ELV DISMANTLING CATALOGUES	213
<b>Kryaskov V.G., Gagunov S.A., Groshev A.M.</b>	
THE USE OF ACTIVATED CARBONS FOR THE PURIFICATION OF UNCONCENTRATED EXHAUST GASES FROM SULFUR DIOXIDE	214
<b>Ksandrov N.V., Kotova N.N., Ojogina O.R., Kazankova T.N.</b>	
NUMERICAL MODELING THE FREEZING AND THAWING PROCESS OF ROADBED CONSTRUCTION ON THE PERMAFROST SOILS	214
<b>Kudriavtcev S.A., Kazharskiy A.V.</b>	
THE IMPROVEMENT METHOD OF OPTIMIZATION SPECIFIC QUANTITY OF METAL CONSTRUCTION	215
<b>Kudryashova A.V., Kuzyutkina A.V., Avilov A.V.</b>	
ANALYSIS OF EFFICIENCY OF POLYMER-MATRIX UHMWPE-BASED COMPOSITES WITH X-RAY FILLERS	215
<b>Kuznetsov S.A., Ivanov S.M., Volkov A.E., Terekhin P.N., Tcherdyntsev V.V., Boykov A.A., Gorshenkov M.V.</b>	
PHYTOSTIMULATING EFFECTS OF METALLURGICAL SLUDGE ON THE SUNFLOWER (HELIANTHUS)	216
<b>Kuznetsov D.V., Kondakov S.E., Churylov G.I., Polishchuk S.D., Kolesnikov E.A., Chuprunov K.O., Levina V.V., Leybo D.V.</b>	
DETERMINATION OF OPTIMAL CONCENTRATIONS OF SLUDGE METAL PRODUCTION ON THE VITAL AND MORPHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS OF SEEDLINGS OILSEEDS	217
<b>Kondakov S.E., Kuznetsov D.V., Churylov G.I., Churylov D.G., Kolesnikov E.A., Chuprunov K.O., Levina V.V., Leybo D.V.</b>	

COMPLEX MICROBIOLOGICAL PROCESSING OF ALCOHOL STILLAGE WITH RECEIVING PROTEIN-CONTAINING FODDER PRODUCT <b>Kuznetsov I.N., Ruchai N.S.</b>	217
THEORETICAL ASPECTS OF DEVELOPING OF COMPILER FOR LEARNING THE BASICS OF TRANSLATION <b>Kuznetsov M.A., Khorolskiy A.V.</b>	218
FILTERING LINK FREQUENCY CHARACTERISTICS OF THE PERSPECTIV RADIO NAVIGATION SYSTEM HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX ANALIZIES <b>Kuzmin E.V., Zograf F.G., Veprintsev V.I., Bylkova G.K., Bautochko A.V.</b>	218
SIMULATION OF ONE-MACHINE POWER SYSTEM WITH HELP TRANSFER FUNCTIONS IN MATLAB SIMULINK <b>Kuleshova E.O., Shishka N.V.</b>	219
METHOD OF LASER DIAGNOSTICS OF DYNAMIC FORM OF ROTATING OBJECTS <b>Kulikov D.V., Meledin V.G., Dvoynishnikov S.V., Anikin Yu. A., Bakakin G.V., Glavniy V.G., Krotov S.V., Pavlov V.A., Chubov A.S., Pribaturin N.A.</b>	219
INTERACTIVE TECHNOLOGIES OF TEACHING FOREIGN LANGUAGE IN THE TRAINING OF TECHNICAL SPECIALISTS FOR EFFECTIVE WORK IN OPEN PRODUCTION SYSTEMS <b>Kulitova N.D., Lovygina M.B.</b>	220
COMMON INFORMATION MODEL INTEGRATED INFORMATION SYSTEMS COMPANY <b>Kulga K.S.</b>	221
EXPERT CHARACTERISTIC OF THE HIGHWAY IN ROAD AND TRANSPORT EXAMINATION <b>Kurakina E.V.</b>	221
SYSTEM APPROACH TO THE CONSTRUCTION OF AUTOMATED MELTING GLASS CONTROL PROCESS <b>Kuranov S.V., Ivaschenko V.A.</b>	222
INVESTIGATION OF A MODIFIED OF HEATERS UNDER THE INFLUENCE OF OIL <b>Kurenova I.V., Cherunova I.V., Merkulova A.V., Bahvalov Y.A., Stefanova E.B., Stenkina M.P., Kolesnik S.A., Sirota E.N., Milutina G.R.</b>	222
ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN THE EXTRACTION OF NONMETALLIC BUILDING MATERIALS IN RUSSIA <b>Kurchin G.S., Volkov E.P., Zaytseva E.V., Kirsanov A.K.</b>	223
ON THE BEST CONFIGURATION ROOM-AND-PILLARS FOR ENVIRONMENTALLY SAFE MINING TECHNOLOGY NONMETALLIC BUILDING MATERIALS <b>Kurchin G.S., Volkov E.P., Zaytseva E.V., Kirsanov A.K.</b>	223
DEVELOPMENT OF GEOMETRICAL MODELS OF TRANSPORT NETWORKS FOR CARGO HANDLING AND TRANSPORT-WARE-HOUSE WORKS <b>Kuspekov K.A.</b>	224
DYNAMIC BEHAVIOR ANALYSIS OF A LOW-PRESSURE TURBINE WHEEL OF AN AIRCRAFT ENGINE <b>Kukhtinskiy A.E., Limonova V.M., Maksimov P.V.</b>	224
MIXED FINITE ELEMENT METHOD IN THREE-DIMENSIONAL PROBLEMS OF THE THEORY OF ELASTICITY <b>Lavygin D.S.</b>	225
THE STUDY OF LONGITUDINAL DYNAMICS OF THE CHAIN CONVEYOR BELTS <b>Lazutkina N.A.</b>	225
ACTIVE FORMS OF ENERGY IN MECHANICAL ENGINEERING <b>Lazutkina N.A.</b>	226
ON THE ISSUE OF DISCONTINUOUS CHIP FORMATION <b>Lasukov A.A., Smirnov Y.V.</b>	226
DESIGNING DISTRIBUTED RETRANSMISSION SYSTEM WITH THE MOBILE CLIENTS BASED ON CROSS-PLATFORM SOFTWARE DEVELOPMENT METHODS <b>Lebedev A.S., Bolshakov O.S., Petrov A.V.</b>	227
TECHNICAL CONDITION OF ELECTRIC NETWORKS OF RUSSIA AND PROSPECT OF THEIR DEVELOPMENT <b>Lebedeva J.V., Shevchenko N. J., Bahtiarov K.N.</b>	227
FEATURES OF STRESS - STRAIN OF GLUED BEAMS, REINFORCED WITH FIBERS OF SINTHETIC MATERIALS <b>Lewinski Y.B., Petriaev N.E.</b>	228
RECOMMENDATIONS ON HEAT CONTROL METHODS OF JOINTS PRODUCED DURING FRICTION STIR WELDING <b>Levihina A.V., Rudenskiy G.E.</b>	229
METHODS OF INCREASE OF ENERGYEFFICIENT ACTIVITIES OF ENGINES WITH AN EXTERNAL SUPPLY HEAT, WORKINGIN AUTONOMOUSENERGY SUPPLY PLANT <b>Lezhnev L.Y., Ivanov D.A.</b>	229

MATHEMATICAL MODELING COMBUSTION PROCESS OF THE MOBILE (ONBOARD) CHARGER'S ENGINE FOR ELECTRIC CITY TRANSPORT	
<b>Lezhnev L.Y., Khripach N.A., Shustrov F.A., Ivanov D.A., Nazarov V.E.</b>	<b>230</b>
THE DEVELOPMENT METHODOLOGY OF ENERGY EFFICIENT FUEL SYSTEMS OF GAS INDUSTRY ENTERPRISES	
<b>Lenkova A.V.</b>	<b>230</b>
METHODS OF QUERY OPTIMIZATION IN CLOUD DATABASES	
<b>Leonov D.V.</b>	<b>231</b>
EFFECT OF STABILIZING DEVICES ON PRESSURE PULSATIONS IN CONICAL DIFFUSER OF A DRAFT TUBE MODEL	
<b>Litvinov I.V., Skripkin S.G., Shtork S.I.</b>	<b>231</b>
LINEAR PREDICTION OF SPEECH IN SOFTWARE MODEL OF LOW SPEED VOCODER OVER HYDROACOUSTIC COMMUNICATION CHANNEL	
<b>Litvintseva A.V., Obolonin M.A.</b>	<b>232</b>
INVESTIGATION OF ELASTOMER MATERIALS WITH MICRODISPERSED WASTES OF SILICON CARBIDE	
<b>Liphanov V.S., Kablov V.F., Lapin S.V., Kochetkov V.G., Novopoltseva O.M.</b>	<b>232</b>
MODELLING THE VECTOR REGULATION OF THE ASYNCHRONOUS ELECTRIC MOTOR	
<b>Lihodedov A.D., Portnyagin N.N.</b>	<b>233</b>
DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODEL OF MEMBRANE CONCENTRATION PROCESS BASED ON INFORMATION MODELING METHODS	
<b>Lobasenko B.A., Shushpannikov A.S., Kotlyarov R.V.</b>	<b>233</b>
THE INFLUENCE FACTORS ON RESOURCE USE IN THE CONSTRUCTION OF FOREST ROADS	
<b>Logachev V.N.</b>	<b>234</b>
PROBABILISTIC AND STATISTICAL MODEL TO PREDICT THE UNIT COST OF PRODUCTION RESOURCES	
<b>Logachev V.N.</b>	<b>235</b>
COMPARISON OF NUMERICAL AND ANALYTICAL METHODS CALCULATION OF CHARACTERISTICS SUPPORT BEARING WITH EXTERNAL PRESSURIZATION GAS	
<b>Loginov V.N., Kosmynin A.V., Shyrokov Z.V., Medvedovskaya Y.V.</b>	<b>235</b>
METHOD OF FEASIBILITY STUDY OPTIONS FOR THE MODERNIZATION OF THE PARTS GROUND BASED COMPLEXES	
<b>Logunov A.V.</b>	<b>236</b>
EFFECT OF PRE-COOLING COAL ON THE DEVELOPMENT OF AUTO-IGNITION	
<b>Lugovtcova N.Y., Portola V.A.</b>	<b>236</b>
OPERATION MODES OF THE SYNCHRONOUS GENERATOR OF INVERTER DIESEL POWER STATION	
<b>Lukutin B.V., Shandarova E.B.</b>	<b>237</b>
WAYS OF DECREASE IN FUEL CONSUMPTION OF DIESEL POWER STATION	
<b>Lukutin B.V., Shandarova E.B.</b>	<b>237</b>
ESTIMATION OF RESIDUAL RESOURCE TANK IN CASE OF LOW-CYCLE LOADING	
<b>Lukyantsev M.A., Vildanov R.G., Iskhakov R.R.</b>	<b>238</b>
OPTIMIZATION OF DRY FRICTION NONLINEAR VIBRODIAGNOSTICS PROCEDURES IN DYNAMIC SYSTEM BY CRITERIA OF ACCURACY AND SENSITIVITY	
<b>Lushnikov B.V.</b>	<b>238</b>
PARAMETER'S VIBRODIAGNOSTICS OF DRY UNCOLOUMB FRICTION IN SELF-EXCITED FRICTIONAL OSCILLATIONS	
<b>Lushnikov B.V.</b>	<b>239</b>
MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF STRUCTURE OF STEAMERS OF SEMI-FLUID FORAGE	
<b>Lushnov M.A.</b>	<b>239</b>
USE CAD FOR A SUBSTANTIATION CONSTRUCTIVE AND STRENGTH PARAMETERS OF TILLAGE IMPLEMENTS	
<b>Lysych M.N., Shabanov M.L., Zakharov P.V.</b>	<b>240</b>
RESEARCH OF POSSIBILITY OF INCREASE TRIBOLOGICHESKIKH OF CHARACTERISTICS OF KNOTS OF FRICTION OF CENTRIFUGAL PUMPS DRAWING THE COMPOSITE COVERING BY THE FRICTIONAL AND CHEMICAL WAY	
<b>Lyubimova A.S., Korneev A.A., Sokolova E.I., Cherunova I.V., Merkulova A.V.</b>	<b>241</b>
STEP-UP HYDRODYNAMIC TRANSMISSION DESIGN	
<b>Lyamasov A.K.</b>	<b>241</b>
MOTION SIMULATION ON THE ROCKS SIFT THE SURFACE OF THE ACTIVE SCREENING UNITS	
<b>Lyptsev S.A., Glukhikh I.A., Volkov E.B.</b>	<b>242</b>

## **ФОРМООБРАЗОВАНИЕ ИРАКСКИХ ЖЕНСКИХ ПЛАТЬЕВ ПОД ВЛИЯНИЕМ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЧЕРТЕЖЕЙ**

**Аль Зубейди Али Наджим Абдуллах, Кузьмичев В.Е.**

Текстильный институт ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный политехнический университет,  
Иваново, Россия (153000, Иваново, пр. Шереметевский, 21), e-mail: alinajim@mail.ru

Выполнен комплексный анализ материальных и виртуальных моделей иракских женских платьев, изготовленным по чертежам, полученным по арабским и российским методикам конструирования. В качестве объектов исследования были использованы макеты, их фотоизображения, совмещены абрисы фотоизображений для анализа пространственных соотношений основных элементов «фигура-платье», проверки балансовой устойчивости, нахождения зависимостей между величинами конструктивных параметров и показателями формы. Системы «фигура-платье» сканировали на лазерном бодисканере и получили их горизонтальные сечения, которые параметризовали с помощью номенклатуры показателей. Выявлены устойчивые различия для всех объектов, существующие между двумя группами методик – российскими и арабскими, вычислены коэффициенты парной корреляции между конструктивными параметрами чертежей и параметрами сечений систем «фигура-платье».

### **FABRICATION AND ANALYSIS DRESSES LAYOUTS**

**Al zubeidi Ali Najim Abdullah, Kuzmichev V.E.**

Ivanovo Textile Institute, Russia (153000, Ivanovo, Sheremetev Av., 21.) e-mail: alinajim@mail.ru

Performed a comprehensive analysis for the material and virtual models of Iraqi women's dresses manufactured from drawings obtained by Arab and Russian methods of construction. As objects of study models were used, their images are combined outlines of photo images for analyzing spatial relationships the main elements of the «figure-dress», check the stability of the balance stability, find dependencies between the values of the design parameters and indicators form. «figure-dress» was scanned by a laser bodyscanner and got their horizontal cross section that is parameterized by the range of indicators. Revealed persistent differences for all objects that exist between the two groups of methods - Russian and Arabic, simple correlation coefficients were calculated between the drawings and the design parameters of the parameters sections of systems «figure-dress».

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКИХ И АРАБСКИХ МЕТОДИК КОНСТРУИРОВАНИЯ ИРАКСКОГО ЖЕНСКОГО ПЛАТЬЯ**

**Аль Зубейди Али Наджим Абдуллах, Кузьмичев В.Е.**

Текстильный институт ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный политехнический университет»,  
Иваново, Россия (153000, Иваново, пр. Шереметевский, 21), e-mail: alinajim@mail.ru

Изучены российские (ЕМКО СЭВ, авторская методика П.И.Рогова) и арабские авторские (Бусейна Аль Кафрауи, Тейсир Нимера) методики конструирования одежды и проведен их сравнительный анализ. Определить количество размерных признаков в арабских и российских методиках конструирования, Опытным путем определены различия между методиками после построения и анализа чертежей конструкций с помощью антропометрической сети. Выявлены те показатели чертежей конструкций, которые могут влиять на изменение отдельных участков формы иракского женского платья. Установлены следующие основные различия арабских методик конструирования по сравнению с российскими: завышение уровней конструктивных линий талии и бедер для получения зрительно более стройной фигуры. Показано существенное различие в проектировании плечевых линий.

### **THE INFLUENCE OF DESIGN PARAMETERS ON THE SHAPE OF THE IRAQI WOMEN'S DRESSES**

**Al zubeidi Ali Najim Abdullah, Kuzmichev V.E.**

Ivanovo Textile Institute, Russia (153000, Ivanovo, Sheremetev Av., 21.), e-mail: alinajim@mail.ru

Russian (EMKO SMEA, P.I.Rogov) and Arab (Buseyn Al Kafraui, Teysir Nimer) methods of pattern blocks making were studied and analyzed. Determine the number of dimensional attributes in the Arab and Russian methods of constructing. The differences between each method were established by studying the origin pattern blocks, using anthropometric net. The pattern parameters that can affect the Iraq dress shaping were determined. The following major differences Arab construction techniques as compared to Russian: overstating the levels of structural lines of the waist and hips for a more visually slim figure. A significant difference in the design of the shoulder lines.

## **ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФОРМ ИРАКСКИХ ЖЕНСКИХ ПЛАТЬЕВ**

**Аль Зубейди А.Н., Кузьмичев В.Е.**

ФГБОУ ВПО (Ивановский текстильный институт «Ивановский государственный политехнический университет»), Иваново, Россия (153000, г. Иваново, пр. Шереметевский, 21), e-mail: alinajim@mail.ru

Иракское женское платье образует вокруг фигуры определенное типологическое пространство, устойчивый набор признаков которого однозначно позиционирует его среди костюмов других народов. Сформированная

система «женская фигура - платье» содержит информацию обо всех взаимодействующих элементах – конструкции деталей, показателях свойств материалов, а для ее формального описания необходима количественная характеристика перечисленных элементов. В работе исследованы объемно-пространственные формы традиционных иракских женских платьев, изготовленных из текстильных материалов с разными свойствами, измеренными известными и новыми способами. Для характеристики и параметризации горизонтальных сечений платьев, сгенерированных после оцифровывания систем «фигура-платье», предложена расширенная номенклатура показателей. Изучено влияние показателей свойств текстильных материалов на особенности формообразования системы «фигура-платье».

## **PARAMETERIZATION OF THREE-DIMENSIONAL SHAPES OF IRAQI WOMEN'S DRESSES**

**Al Zubeidi A.N., Kuzmichev V.E.**

Ivanovo Textile Institute, Russia (153000, Ivanovo, prospect, sheremetevsky, 21) e-mail: alinajim@mail.ru

Iraqi women's dress forms around the figure of a certain typological space, a stable set of attributes which uniquely positions it among the costumes of other nations. Formed system of "woman's figure - Dress" contains information about all the interacting elements - the design details, terms of material properties, and for its formal description of the need for quantitative characterization of these elements. This paper investigated the changes in the three-dimensional shapes of dresses under the influence of different textile materials. New schedule of textile materials indexes for describing and parameterization of dress horizontal cross-sections obtained after scanning the systems "body-dress" was proposed. Textile materials influencing which properties were measured by different devices was shown on the system "body-dress" shaping.

## **МОДЕЛИРОВАНИЕ СШП-АНТЕНН НА ОСНОВЕ АЛГОРИТМОВ ОПТИМИЗАЦИИ**

**Абдрахманова Г.И.**

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, Россия (450000, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12), e-mail: tekasesochka@yandex.ru

В статье рассмотрена задача проектирования СШП-антенн на основе применения генетического алгоритма (ГА) и алгоритма роя частиц (АРЧ). С этой целью изначально предложена Bug-антенна, основанная на двух совмещенных кругах разного диаметра, отстоящих друг от друга на определенном расстоянии. Далее задана целевая минимизируемая функция S11, которая в пределах СШП-диапазона 3,1÷10,6 ГГц должна быть меньше – 15 дБ. Данное условие обеспечивается за счет изменения различных геометрических параметров антенны. В результате получены две модификации Bug1 и Bug2, обеспечивающие стабильные частотные характеристики в пределах указанного диапазона и малые размеры. АРЧ использовал меньшее количество вычислений, и рабочая полоса частот оказалась чуть шире, чем в случае ГА, но размеры антенны при этом оказались больше.

## **UWB ANTENNAS DESIGN BASED ON OPTIMIZATION ALGORITHMS**

**Abdrakhmanova G.I.**

Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russia (450000, Ufa, street K. Marx, 12), e-mail: tekasesochka@yandex.ru

UWB antennas development on the basis of genetic algorithm (GA) and particle swarm optimization (PSO) algorithm is described in this paper. New Bug-antenna, consisted of two different diameters circles, spaced at some distance between them, is proposed for this purpose. Then the cost function is defined to be less than -15 dB in the UWB frequency band 3,1÷10,6 GHz. This condition is provided by changing the antenna different geometrical characteristics. As a result two modifications Bug1 and Bug2, that provide stable frequency characteristics within the band, mentioned above, and also small size, were developed. PSO uses less number of calculations and provides the operating frequency band wider, than GA, but in this case the antenna size is bigger.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕГРЕССИОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ САМООРГАНИЗАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТОРГОВЛИ**

**Абдуллаев У.А.**

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж, Россия (394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 8), e-mail: abdullaev.ulmas@mail.ru

В статье основное внимание уделено созданию регрессионной модели прогнозирования развития производственных предприятий, занимающихся торговлей, с использованием информационных технологий, на базе самоорганизующихся информационных систем. В статье рассматривается возможность разработки методов и алгоритмов, позволяющих повысить эффективность функционирования самоорганизующейся информационной системы путем прогнозирования и поиска сбора соответствующей информации. Данная статья показывает роль информационных систем в торговых процессах предприятия с использованием метода регрессионного

и корреляционного анализа. Разработаны конкретные математические модели нелинейного типа, для прогнозирования и анализа, торговых предприятий частной собственности. Приведены графические интерпретации полученных результатов с помощью офисного приложения Windows XP.

### **USE OF REGRESSION MODEL FOR SELF-ORGANIZATION OF SOCIAL ECONOMIC SYSTEM OF INDUSTRIAL ENTERPRISES OF TRADE**

**Abdullaev U.A.**

FGBOU VPO «Voronezh State Academy of Forestry» Voronezh, Russia (Voronezh 394087, st. Timiryazeva 8),  
e-mail: abdullaev.ulmas@mail.ru

In this paper, the focus is removed creating regression models predicting the development of productive enterprises, engaged in trade, the use information technology, on the basis of self-organizing information systems. The possibility of the development of methods and algorithms that improve the functioning of self-organizing information system by forecasting and search the collecting of relevant information. This article is to show the role of information systems in the management of industrial enterprise trade, which improve and optimize enterprise processes targeted trade using the regression and correlation analysis. Developed specific types of nonlinear mathematical models for forecasting and analysis, sales of private companies. Provides a graphical interpretation of the results using the desktop software Windows XP.

### **РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ ВЕЛИЧИНЫ КОРРЕКЦИИ ТРАЕКТОРИИ РЕЗАНИЯ С РЕЖИМАМИ ПРОВОЛОЧНО-ВЫРЕЗНОЙ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ**

**Абляз Т.Р., Аликин Е.С., Плюснина С.С., Фурсинова Е.Р., Васильева А.А.**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия, 614990,  
г. Пермь, Комсомольский пр., 29, lowrider11-13-11@mail.ru

В работе проведен регрессионный анализ процесса проволочно-вырезной электроэрозионной обработки. Целью анализа является получение эмпирической модели, позволяющей оценить влияние режимов резания, высоты и свойств обрабатываемой детали на величину коррекции траектории Т, м. Исследования проводились на проволочно-вырезном электроэрозионном станке EcoCut по методике полного факторного эксперимента. В качестве образцов выбраны заготовки с разными физико-механическими свойствами: сталь 40Х по ГОСТ 4543-71 и титановый сплав марки BT5 по ГОСТ 19807-91. После проведенного регрессионного анализа было получено эмпирическое уравнение, характеризующее взаимосвязь между величиной погрешности и выбранными факторами. Полученная эмпирическая модель позволяет оценить влияние режимов резания, высоты и свойств обрабатываемой детали на величину коррекции при ПВЭЭО. Пользуясь полученным уравнением, можно оптимизировать процедуру подбора режимов резания.

### **REGRESSION ANALYSIS OF CORRELATION BETWEEN CORRECTION CUTTING PATH AND MODES OF WIRE EDM**

**Ablyaz T.R., Alikin E.S., Plusnina S.S., Fursinova E.R., Vasiljeva A.A.**

Perm national research polytechnic university, Russia, Perm, 614990, Komsomolsky Av. 29,  
lowrider11-13-11@mail.ru

In this paper presents a regression analysis of the wire-EDM. The purpose of the analysis is to provide an empirical model to assess the impact of the cutting, the height and the properties of the workpiece on the amount of correction to the trajectory T, m. Studies were carried out on wire-EDM machine-tool EcoCut by the method of full factorial experiment. The samples selected blanks with different physical and mechanical properties: 40Cr Steel in accordance with GOST 4543-71 and titanium alloy BT5 brand GOST 19807-91. After a regression analysis was obtained empirical equation characterizes the relationship between the magnitude of the error and selected factors. The resulting empirical model to evaluate the influence of cutting conditions, altitude and properties of the workpiece on the amount of correction in WEDM. Using this equation to optimize the procedure of selection cutting.

### **УПРАВЛЕНИЕ СКОРОСТЬЮ ТРЁХМАССОВОГО РАДИОТЕЛЕСКОПА НА ОСНОВЕ МОДАЛЬНОГО И АДАПТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

**Абрахим А.А.**

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»  
Россия (197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 5), e-mail: inkeedo83@mail.ru

Много-массовая система с упругими связями является одной из самых сложных динамических систем. Сложность в подобных системах заключается в упругости механических связей и влияние зазора, а также внешние возмущения (ветер), из-за которых возникает непрерывные автоколебания в переходном процессе. В

этой статье предполагается решение для подобных систем, алгоритм регулятора совмещает модальное управление и адаптивное управление с эталонной моделью. В качестве объекта исследуется радиотелескоп RT70 с трёхмассовым математическим описанием. Результаты, полученные в среде MATLAB-SIMULINK, показывают, что модально-адаптивным управлением двигателя платформы успешно достигается большое быстродействие, исключение влияния зазора и эффективное подавление ветровых возмущений на радиотелескоп.

### **SPEED CONTROL SYSTEM FOR THREE-MASS RADIO TELESCOPE USING MODAL CONTROL AND MRAC**

**Abraheem A.A.**

Saint-Petersburg State Electrotechnical "LETI", Saint-Petersburg, Russia  
(197376, Saint-Petersburg, Prof. Popova str. 5), e-mail: inkeedo83@mail.ru

Multi-mass system with elastic coupling is one of the most complex dynamical systems. Complexity in such systems is the elastic mechanical coupling and the effect of the backlash as well as the external disturbances (wind), because of which there is a continuous self-oscillation in the transient response. This article suggests a solution for such systems, the controller algorithm combines the modal control and adaptive control with reference model. The three-mass radio telescope RT70 model is used as an object of study. The results obtained in the environment of MATLAB-SIMULINK, show that the modal-adaptive control of the drive successfully achieved great performance, excluding the effect of the backlash and the effective suppression of the wind loads on the telescope. The description of the radio telescope used in this article, excluding the fourth weight –the counterweight.

### **ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ ГЛОБАЛЬНОГО ВЫРАВНИВАНИЯ С ОПТИМАЛЬНЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПАМЯТИ**

**Абу-Халил Ж.М., Морылев Р.И., Штейнберг Б.Я.**

ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия  
(344006, Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42), e-mail: rmorylev@gmail.com

Статья относится к сравнительно молодой и быстро развивающейся науке биоинформатике и представляет еще один алгоритм глобального выравнивания двух нуклеотидных последовательностей. Алгоритмы глобального выравнивания лежат в основе многих метрик в пространствах нуклеотидных последовательностей и используются при построении филогенетических деревьев. Данный алгоритм отличается от известных тем, что он адаптирован к распараллеливанию на многоядерные процессоры и ускорители. В работе выполнена программная реализация алгоритма и приводятся результаты численных экспериментов. Еще одно отличие алгоритма состоит в возможности настраиваться на объем имеющейся памяти. Данный алгоритм использует процедуры двух известных алгоритмов: Хиршберга и Нидлмана-Вунша. Это позволяет достигать максимального быстродействия при заданных ограничениях на используемую память.

### **PARALLEL GLOBAL ALIGNMENT ALGORITHM WITH THE OPTIMAL USE OF MEMORY**

**Abu-Khalil Z.M., Morylev R.I., Steinberg B.Y.**

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia (344006, Rostov-on-Don, street B. Sadovaya, 105/42),  
e-mail: rmorylev@gmail.com

The article refers to a relatively young and rapidly evolving scientific discipline bioinformatics, and presents another algorithm of global alignment of two nucleotide sequences. Global alignment algorithms are the bases of many metrics in spaces of nucleotide sequences, and are used to construct phylogenetic trees. This algorithm differs from known ones because it is adapted to parallelization for multi-core processors and accelerators. Our implementation is designed; the results of numerical experiments are presented in this paper. Another difference of this algorithm is the ability to adapt to the amount of available memory. This algorithm uses procedures of two known algorithms: Hirschberg and Needleman-Wunsch. This allows us to achieve the best result within used memory constraints.

### **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И РАЗРАБОТКИ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

**Авилов А.В., Каминская Ю.О., Трусова Д.С.**

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ, Волжский, Россия (404121, Волжский, Волгоградской обл., ул. Энгельса, 42а, <http://volpi.ru>), e-mail: vpi-vm@mail.ru

Проведен анализ применения компьютерных систем для машиностроительного производства, которые позволяют эффективно экономить время и материальные ресурсы при проектировании технологий и производстве новой продукции, а также оптимизации существующих. Применение компьютерных технологий значительно расширяет возможности вычислительного эксперимента, что, в частности, дает возможность из множества вариантов технологии выбрать наиболее подходящую или прогнозировать результат. Это позволяет быстро находить оптимальные технологические решения при значительном снижении ресурсоемкости. Основным достоинством



современного программного обеспечения является высокая точность расчетов и большой объем информации, которые они позволяют получать. Также решается проблема взаимосвязи различных подразделений предприятия, участвующих в изготовлении продукции. В данной статье рассмотрено применение компьютерных систем для автоматизации и разработки новых технологий в машиностроительном производстве.

#### **APPLICATION OF COMPUTER SYSTEMS AUTOMATION AND DEVELOPMENT OF NEW TECHNOLOGIES ENGINEERING PRODUCTION**

**Avilov A.V., Kaminskaya J.O., Trusova D.S.**

Volzhskiy Polytechnic Institute (filial) VolgGTU, Volzhskiy, Russia (404121, Volzhskiy, Volgograd region., street Engelsa, 42a), e-mail: vpi-vm@mail.ru

The analysis of use of computer systems for machine-building production which allow saving effectively time and material resources at design of technologies and production of new production, and also optimization of the existing is carried out. Application of computer technologies considerably expands possibilities of computing experiment that, in particular, gives the chance to choose from a set of options of technology the most suitable or to predict result. It allows finding quickly optimum technological decisions at considerable decrease in resource intensity. The main advantage of the modern software is high precision of calculations and large volume of information which they allow to receive. Also the problem of interrelation of various divisions of the enterprise participating in production of production is solved. In this article use of computer systems for automation and development of new technologies in machine-building production is considered.

#### **ВЛИЯНИЕ МОДИФИКАЦИИ ШПОНА ЭЛАСТОМЕРАМИ НА КОНСТРУКЦИОННУЮ НАДЕЖНОСТЬ КЛЕЕВЫХ СОЕДИНЕНИЙ**

**Агеева Т.С., Левинский Ю.Б.**

ГОУ ВПО Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия (620144, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт 37), e-mail: tsts87@rambler.ru, levinskyi@bk.ru

Одной из важных задач является повышение конструкционной надежности строительной фанеры. От ее решения зависят: долговременность стабильной работы строительных изделий и объектов, безопасность сооружений и экономическая эффективность производства. В строительстве, прежде всего, необходимо обеспечить конструкционную прочность изделий в условиях реальной эксплуатации объектов. Строительная фанера может быть значительно улучшена в результате модификации шпона. Анизотропия механических свойств является важным предметом исследований при изучении и использовании возможностей фанеры. Предложен метод расчета напряжений и деформаций в отдельных слоях шпона с дополнительной обработкой эластомером. Для теоретического обоснования напряженно-деформированного состояния данного продукта принята идеализированная структура пакета в виде четко выраженного трехэлементного слоистого материала.

#### **EFFECT OF VENEER MODIFICATION WITH ELASTOMERS ON STRUCTURAL RELIABILITY OF ADHESIVE JOINTS**

**Ageeva T.S., Levinskiy Y.B.**

Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia (620144, Yekaterinburg, street Siberian tract 37), e-mail: tsts87@rambler.ru, levinskyi@bk.ru

An important task is to improve the structural reliability of construction plywood. Long-term stability of the construction materials and facilities, security facilities and production efficiency depend on this task. In construction, first of all it is necessary to provide structural strength of products in a real exploitation of facilities. Construction plywood can be significantly improved by modifying veneer. Anisotropy of mechanical properties is an important subject of research in the study and use of opportunities of plywood. The method of stresses and strains calculation in the individual layers of veneer with additional processing with elastomer is offered. For the theoretical study of the stress-strain state of the product an idealized structure of package in the form of explicit three-element laminate is accepted.

#### **К ВОПРОСУ О РАЗРАБОТКЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОКАЗАНИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ УСЛУГ В ЭЛЕКТРОННОМ ВИДЕ ОРГАНАМИ СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ МОРДОВИЯ**

**Акамова Н.В., Голяева Н.В., Мельцаева О.А.**

АНО ВПО ЦС РФ РУК Саранский кооперативный институт (филиал), Саранск, Россия (430027, г. Саранск, ул. Транспортная, 17), e-mail: wakamow@yandex.ru

Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации предусматривает предоставление всех 100% государственных услуг полностью в электронном виде. В статье рассматриваются перспективы создания информационной системы обмена документами при оказании государственных услуг в электронном виде между органами социальной защиты населения Республики Мордовия. Система предназначена для автоматизации повседневных функ-

ций социальных работников, для ведения баз данных территориальных структурных подразделений органов социальной защиты Республики Мордовия, а также центральной базы, содержащей объединенные сведения территориальных (районных) подразделений органов социальной защиты населения Республики Мордовия, аналитической обработки данных, информационного обмена с организациями, предоставляющими населению меры социальной поддержки, расходы, на предоставление которых компенсируются органами социальной защиты населения Республики Мордовия. Выделены задачи разработки и условия реализации проекта. Дана характеристика комплекса задач. Рассмотрены подсистемы: учета, обращений, назначений и организации выплат, исполнения административных регламентов, аналитики и отчетности, внешнего информационного обмена, безопасности, администрирования.

### **TO THE QUESTION OF DEVELOPMENT OF INFORMATION SYSTEM OF RENDERING STATE SERVICES IN ELECTRONIC FORM BY BODIES SOCIAL PROTECTION OF THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF MORDOVIA**

**Akamova N.V., Golyaeva N.V., Meltsaeva O.A.**

The Saransk Cooperative Institute (branch), Saransk, Russia (430027, Saransk, str. Transportnaya, 17)  
e-mail: wakamow@yandex.ru

Strategy of development of information society in the Russian Federation provides granting all 100% of the state services completely in electronic form. In the article some prospects of information exchange documents system are considered when rendering the state services in an electronic look between social security authorities of the population of the Republic of Mordovia. The system is intended for automation of daily functions of social workers, for maintaining databases of territorial structural divisions of social security authorities of the Republic of Mordovia as well as the central base containing integrated data of territorial (regional) divisions of social security authorities of the population of the Republic of Mordovia, analytical data processing, information exchange with the organizations providing the population some social support, expenses, for which granting are compensated by social security authorities of the population of the Republic of Mordovia. Problems of development and condition of implementation of the project are allocated. The characteristic of a complex of tasks is given. The authors consider the following: account, addresses, appointments and organization of payments, execution of administrative regulations, analytics and reporting, external information exchange, safety, administration.

### **РАЗВИТИЕ МОТИВАЦИИ МОЛОДЕЖИ К ЗАНЯТИЮ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИМ ТВОРЧЕСТВОМ**

**Акатьев В.А.**

ФГБОУ ВПО «Российский государственный социальный университет», Москва, Россия,  
129226, Москва, ул. Вильгельма Пика, д. 4, стр.1.

На примере участия молодых ученых и студентов в работе научно-образовательного центра университета выполнен анализ мотивационной активности молодежи в области изобретательства. Приведены показатели творческой активности изобретателей страны в сравнении с мировыми достижениями в этой области. Показана динамика изменений условий для изобретателей в стране. Приведены причины ослабления мотивации студентов и аспирантов к занятию научно-техническим творчеством в вузе. Сделан вывод о том, что в повышении мотивации талантливой молодежи к занятию научной и изобретательской работой главную роль играют научно-образовательные центры, активно занимающиеся под руководством мэтра изобретательской работой. В стране эту задачу можно решить исключительно при государственной поддержке российских изобретателей.

### **YOUTH DEVELOPMENT OF MOTIVATION TO EMPLOYMENT SCIENTIFIC AND TECHNICAL WORK**

**Akatev V.A.**

VPO "Russian State Social University", Moscow, Russia, 129226, Moscow, ul. Wilhelm Pieck, 4, p.1.

On the example of participation of young scientists and students in the scientific and educational center of university the analysis of motivational activity of youth in the field of invention is made. Indicators of creative activity of inventors of the country in comparison with world achievements are given in this area. Dynamics of changes of conditions for inventors in the country is shown. The reasons of weakening of motivation of students and graduate students are brought to occupation by scientific and technical creativity in higher education institution. The conclusion that in increase of motivation of talented youth to occupation by scientific and inventive work the leading role is played by the scientific and educational centers which are actively engaged under the direction of the master in inventive work is drawn. In the country this problem can be solved only with the state support of the Russian inventors.

### **МУЛЬТИАГЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПЛАНИРОВАНИЕ ЛОГИСТИКИ**

**Аксенов К.А., Неволлина А.Л., Аксенова О.П., Смолий Е.Ф.**

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19), e-mail: wiper99@mail.ru

В работе представлены тенденции развития мультиагентного планирования, систем поддержки принятия решений и систем имитационного моделирования. Проведено сравнение двух перспективных подходов (сетей потребностей-возможностей и мультиагентной модели процессов преобразования ресурсов) и их соответствующих

программных реализаций (MAGENTA и BPsim). Несмотря на активное применение средств концептуального моделирования на основе языка UML в области разработки информационных систем, применение данных средств в инженерии имитационного моделирования ограничено. Преимуществом подхода интеграции концептуального и имитационного моделирования является возможность быстрого перехода от концептуальных к моделям проектирования и применения (программной реализации). При решении задачи перехода от концептуальной модели к имитационной могут быть использованы онтологии или модели представления знаний.

### **MULTI AGENT SIMULATION AND SCHEDULING OF LOGISTIC**

**Aksyonov K.A., Nevolina A.L., Aksyonova O.P., Smolij E.F.**

Ural Federal University named after First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia  
(620002, Ekaterinburg, Mira street, 19), e-mail: wiper99@mail.ru

In this work was described trends of evolution multi agent intelligent scheduling, decision support systems and simulation systems for task of logistic scheduling. The comparison of two perspective approaches of intelligent scheduling (the Needs-and-Means Networks and the model of multi agent resources conversion process) and related information technologies (MAGENTA and BPsim) was described. Despite active application of conceptual modeling tools based on UML language in the area of information systems development, application of such tools in simulation modeling engineering is limited. An advantage of conceptual and simulation modeling integration approach is the capability of rapid transition from conceptual models to the models of engineering and application (program implementation). To define a transition from conceptual models to simulation models one may use ontologies or knowledge representation models.

### **МЕТОД РАЗРАБОТКИ ИМИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ И ИНТЕГРАЦИИ С КОРПОРАТИВНОЙ СИСТЕМОЙ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Аксенов К.А., Спицина И.А., Сысолетин Е.Г., Македонский А.М., Аксенова О.П.**

ФГАОУ ВПО «Уральский Федеральный Университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
ул. Мира, 19, Екатеринбург, 620002, Россия, e-mail: wiper99@mail.ru

В работе описан метод интеграции имитационных моделей, используемых в корпоративной информационной системе предприятия. Рассматривается задача интеграции на примере моделей реального времени, используемых в процессах управления, диагностики и принятия решений. В основе предлагаемого метода используется мультиагентный подход на основе распределенных агентов со знаниями. В качестве динамической модели используется мультиагентная модель процесса преобразования ресурсов, поддерживающая многоподходное моделирование (дискретно-событийное, агентное, сети массового обслуживания). Для обоснования предлагаемого технического решения модуля интеграции проведен анализ существующих брокеров сообщений. Представлена онтология предметной области, используемая для семантической интеграции данных, необходимых для имитационного моделирования технологических процессов, бизнес-процессов и процессов логистики. Для обеспечения кроссплатформенности системы при разработке используется язык программирования Java.

### **THE DEVELOPMENT METHOD OF REAL TIME SIMULATION MODELS AND INTEGRATION WITH ENTERPRISE INFORMATION SYSTEM**

**Aksyonov K.A., Spitsina I.A., Sysoletin E.G., Makedonsky A.M., Aksyonova O.P.**

Ural Federal University named after First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia  
(620002, Ekaterinburg, Mira street, 19), e-mail: wiper99@mail.ru

This article describes method of integration of simulation models, that being used in corporate information enterprises system. Integration's task is researched on example of real-time models, that being used in control's processes, diagnostic and making decisions. In base of presented method is used multiagent's way based on agents with knowledge. Multiagent's model of resources transformation process, that being supported multi-time modeling (discrete event, agent, queueing system), is used like dynamic model. For justification of the proposed technical solution of integration's module, existing MQ services were analyzed. Domain ontology, that being used for semantic integration of data, that necessary for simulation of technological processes, business processes and logistics processes, is presented. The Java programming language is used for system development for providing cross-platform ability.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И СТОХАСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ СРОКОВ ДИНАМИЧЕСКИ ФОРМИРУЕМОГО ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТОВ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

**Аксенов К.А., Ван Кай, Рыжкова Н.Г., Аксенова О.П.**

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19), e-mail: wiper99@mail.ru

В статье рассматриваются задачи строительного холдинга, связанные с планированием сроков реализации проекта при использовании ресурсов компании для нескольких возводимых объектов. Современные методы

анализа и динамического моделирования бизнес-процессов часто сталкиваются с объектами, в которых количество элементов составляет сотни, а то и тысячи. Производственные и бизнес-процессы, организационно-технические системы относятся к процессам преобразования ресурсов. Для моделирования таких объектов требуется все больше вычислительных ресурсов и машинного времени. В связи с этим является актуальным выявление и использование новых принципов построения и анализа мультиагентных моделей процессов преобразования ресурсов. С применением продуктов семейства BPsim была разработана имитационная модель строительного холдинга China Wan Bao Engineering Corp. Модель строительного холдинга «Wan Bao» состоит из 128 операций, 90 ресурсов, 11 агентов (задача строительства 5 многоэтажных зданий). Метод мультиагентного планирования портфеля проектов основан на интеграции мультиагентной модели процесса преобразования ресурсов, операционного анализа вероятностных сетей, метода критического пути и метода PERT.

### **MULTI AGENT SIMULATION AND PROBABILISTIC APPROACH APPLICATION FOR DYNAMIC PORTFOLIO SCHEDULING IN CONSTRUCTION**

**Aksyonov K.A., Wang Kai, Ryzhkova N.G., Aksyonova O.P.**

Ural Federal University named after First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia  
(620002, Ekaterinburg, street Mira, 19), e-mail: wiper99@mail.ru

In this work is considered the building company scheduling tasks for deployment of several buildings. Current methods of analysis and dynamic simulation of business processes frequently face the objects that contain hundreds and even thousands of elements. Industrial and business processes can be defined as multi-agent resources conversion processes. Simulation of such objects constantly requires more and more computational resources and processing time. Due to this an important problem emerges – a problem of detection and application of new approaches to analysis and improvement of multi-agent models of resources conversion process. Simulation model of construction corporation “China Wan Bao Engineering Corp.” has been designed with BPsim tools. The model consists of 128 operations, 90 resources, 11 agents for construction of 5 buildings. Method of multi agent scheduling of projects portfolio base on multi agent resources conversion process model, operation analysis of probability networks, Critical Path Method (CPM) and Project Evaluation and review Technique (PERT).

### **РАСЧЕТ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ В ПРОМЕРЗАЮЩИХ И ОТТАИВАЮЩИХ ВЛАЖНЫХ ГРУНТАХ**

**Аксенов Б.Г., Фомина В.В., Липихин А.С.**

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет»

В данной работе рассматривается метод построения сужающейся системы оценок решения задачи теплопроводности с немонотонными граничными условиями, которая описывает процесс теплообмена с фазовым переходом во влажном дисперсном грунте. Решение имеет вид системы функций, поочередно мажорирующих искомое решение сверху и снизу. Оценки находятся с помощью теорем сравнения для уравнений параболического типа. Теоремы сравнения называют также теоремами монотонности, так как монотонность – естественное условие их применения. В данной работе рассматриваются задачи с немонотонными граничными условиями, вследствие чего немонотонной является сама искомая функция. Разработаны искусственные приемы, позволяющие заменить немонотонные функции определенной комбинацией монотонных, после чего удается применить теоремы сравнения, либо интегральные неравенства для построения границ решения. Приводится эффективная процедура численной реализации данного метода. Проведен численный анализ решения тестовой задачи.

### **ANALYSIS OF TEMPERATURE FIELDS IN FREEZING AND MELTING MOIST SOILS**

**Aksenov B.G., Fomina V.V., Lepihin A.S.**

Tyumen State University of Architecture and Civil Engineering

In this work the method of creation of being narrowed system of estimates of the solution of a problem of heat conductivity with nonmonotonic boundary conditions which describes heat exchange process with phase transition in moist disperse soil is considered. The solution looks like a system of functions, which majorize the sought-for function in turns from above and from below. Estimates are found by means of comparison theorems for the equations of parabolic type. Theorems of comparison are called also monotony theorems, as monotony is a natural condition of their application. In this work problems with nonmonotonic boundary conditions are considered, owing to what the sought-for function is also nonmonotonic. The implicit technique, allowing to replace nonmonotonic functions by a certain combination of monotonic is developed. Then it is possible to apply comparison theorems, or integrated inequalities to create the estimates of the solution. The effective technique of numerical realisation of this method is given. The numerical analysis of the solution of a test task is carried out.

## АНАЛИЗ ГРАФИЧЕСКИХ НОТАЦИЙ ДЛЯ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Аксенова О.П., Аксенов К.А., Антонова А.С., Смолий Е.Ф.**

ФГАОУ ВПО «Федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19), e-mail: wiper99@mail.ru

В статье рассмотрена задача выбора графической нотации описания процессов предприятия. В работе рассмотрены следующие графические нотации: унифицированный язык моделирования (UML), IDEF0, IDEF3, DFD, EPC, BPMN, графоаналитические схемы. Сравнительный анализ нотаций проведен по двум группам критериев. Первая группа включает описание особенностей технологических, логистических и организационных процессов предприятия. Вторая группа ориентирована на описание типового постоянно действующего бизнес-процесса предприятия по изменению производственных процессов. В результате сравнения нотаций по первой группе критериев выбраны нотации EPC, BPMN и нотация мультиагентного процесса преобразования ресурсов. При сравнении по второй группе критериев выбраны нотации EPC, BPMN и нотация языка UML. Выбранные графические нотации предполагается реализовать в системе имитационного моделирования.

## THE ANALYSIS OF GRAPHICAL NOTATIONS FOR SIMULATION OF ENTERPRISE BUSINESS PROCESSES

**Aksyonova O.P., Aksyonov K.A., Antonova A.S., Smoliy E.F.**

Ural Federal University named after First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, Mira street, 19), e-mail: wiper99@mail.ru

The problem of the graphical notation selection for enterprise processes description is presented in the paper. In this work was represented analysis graphical notations: Unified Modeling Language (UML), IDEF0, IDEF3, DFD, EPC, BPMN, graphical analytical schemes. Comparative analysis of the notations has been performed by the use of two criteria groups. The first group includes a description of the features of technological, logistical and organizational enterprise processes. The second group focuses on the description of the standard permanent business process of production processes changing. EPC, BPMN and multi-agent resource conversion processes graphical notations have been chosen as a result of notation comparison via the first criteria group. The comparison via the second criteria group has led to the selection of EPC, BPMN, and UML. Selected graphical notations are supposed to realize in the simulation system.

## ЭЙКОМОРФОЛОГИЯ. ОНТОЛОГИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ РОДОВ СТРУКТУР ГОМЕОСТАТИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

**Албегов Е.В., Бутенко Д.В., Бутенко Л.Н.**

ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный технический университет, Волгоград, Россия (400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28)

Данная работа посвящена описанию второго этапа исследования на концептуальном уровне гомеостатических сетевых структур – «Эйкоморфологии», а именно описанию процесса онтологизации абстрактных морфологических моделей гомеостатических сетей класса «Эйкосов», представленных в понятиях теории множеств и гомеостатики. Онтологизация (объективизация) набора гомеостатических сетевых систем проводится на основе подхода, развиваемого в рамках науки классиологии, изучающей теорию классификации и классифицирования, являющейся наукой о классификации объектов любой природы. В качестве классифицирующего метода из всего методологического массива выбран формальный математический аппарат классификационной системы. Результатом работы классификационной машины является двумерная полярношкаловая таблица, формирование которой описано в данной статье, содержащая упорядоченное конечное множество гомеостатических сетевых паттернов, анализ некоторых из которых позволил определить и описать некоторые существующие реальные системы с позиций гомеостатического подхода, а также спроектировать новые.

## EIKOMORPHOLOGY. THE ONTOLOGIZATION AND ANALYSIS OF STRUCTURES SPECIES OF HOMEOSTATIC NETWORKS

**Albegov E.V., Butenko D.V., Butenko L.N.**

Volgograd state technical university, Volgograd, Russia (400131, Volgograd, avenue of Lenin, 28)

The paper is devoted to the description of the second stage of conceptual investigation of homeostatic network structures – the «Eikomorphology», notably to the process description of abstract morphological models of homeostatic networks of the «Eikos» class ontologization, presented in terms of Set Theory and Homeostatics, The ontologization (objectification) of set of homeostatic network systems is based on an approach developed in the science that studies the theory of classification and classifying, which is the study of classification of objects of any nature. As a classifying method of the whole methodological array the formal mathematical apparatus of the classification system was selected. The result of the classification machine is a two-dimensional table with polar scales, generation of which is described

in the article, containing an ordered finite set of homeostatic network patterns, analysis of some of which allows to identify and describe some of the existing real systems with the positions of the homeostatic approach and to design the new ones.

### **РЕАЛИЗАЦИЯ РАДИАЛЬНО-НЕОДНОРОДНОГО ДИЭЛЕКТРИКА И СОЗДАНИЕ АПЕРТУРНЫХ АНТЕНН НА ЕГО ОСНОВЕ**

**Александрин А.М., Гафаров Е.Р., Лемберг К.В., Панько В.С., Поленга С.В.,  
Рязанцев Р.О., Саломатов Ю.П.**

ФГАОУ ВПО Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия  
(660041, Красноярск, пр. Свободный, 79), e-mail: VPancko@sfu-kras.ru

Изложен метод построения радиально-неоднородного диэлектрика, основанный на разбиении цилиндрического фрагмента среды на элементарные слои звездообразной формы, в которых форма отдельных лучей-лепестков подлежит расчёту. Для целей расчёта такая дискретная среда рассматривается как двумерный фотонный кристалл, пространственные периоды которого являются функцией радиуса цилиндра, а эффективная диэлектрическая проницаемость определяется коэффициентом заполнения. Для определения эффективной диэлектрической проницаемости дискретной среды применяется метод разложения по плоским волнам (PWE). По результатам расчётов определены зависимости эффективной диэлектрической проницаемости от коэффициента заполнения, частоты и периодов фотонного кристалла при различных поляризациях падающей волны. Полученные зависимости использованы при расчёте формы отдельных лепестков, составляющих дискретную структуру неоднородного диэлектрика. Приведены данные численного моделирования линзы Микаэляна с облучателем в виде открытого конца волновода, подтверждающие теоретические расчёты.

### **IMPLEMENTATION OF A RADially INHOMOGENEOUS DIELECTRIC AND CONSTRUCTION OF THE APERTURE ANTENNAS ON ITS BASIS**

**Alexandrin A.M., Gafarov E.R., Lemberg K.V., Panko V.S., Polenga S.V.,  
Ryazantsev R.O., Salomatov Y.P.**

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia (660041, Krasnoyarsk, Svobodny av., 79),  
e-mail: VPancko@sfu-kras.ru

The article presents a method of constructing and calculating of radially inhomogeneous dielectric which is based on axial splitting of a cylindrical fragment by thin discrete slices of starlike shape with the form of single ray, or petal, is to be calculated. For the purpose of calculation the discrete medium is considered as two-dimensional photonic crystal with spatial periods being function of radial coordinate of the cylinder. The effective permittivity of such crystal is defined by its filling coefficient. The plane wave expansion method was used to determine the effective permittivity. As the results of calculations a dependence of permittivity on filling coefficient, frequency and the periods of photonic crystal was obtained. The results were used for calculation of the shape of single petal, from which the discrete structure of inhomogeneous dielectric consists. The numerical simulation results of Selfoc lens with open waveguide feeder were presented, verifying the theoretical calculation.

### **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА DEFORM 3D ДЛЯ РАСЧЕТА ФОРМИРУЮЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТРУКТУРНЫХ И ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ И НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ В МУФТОВОЙ ЗАГОТОВКЕ ИЗ СТАЛИ 20Х1МФА**

**Аль Катави Али Адван Хаммуд<sup>1,2</sup>, Беликов С.В.<sup>1</sup>, Мусихин С.А.<sup>1</sup>, Соляник И.А.<sup>1</sup>, Сергеева К.И.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19), kc985432@mail.ru  
<sup>2</sup> Diyala University, college of engineering, Диала, Ирак

Целью данной работы является осуществление научно обоснованного выбора режима термообработки высокопрочной муфтовой заготовки с учетом результатов компьютерного моделирования фазовых превращений и напряженно-деформированного состояния, формирующегося в процессе термической обработки. В ходе работы выполнена оценка остаточных напряжений, формирующихся при различных режимах закалки, позволяющая уточнить технологические параметры термической обработки, для обеспечения требуемого комплекса свойств. Показано, что хотя изотермическая закалка и позволяет придать материалу достаточно высокий комплекс свойств, но трудности реализации такого способа обработки для труб нефтегазового сортамента не позволяют признать его перспективным на современном этапе развития техники и технологии.

## APPLICATION OF THE PROGRAM DEFORM 3D FOR CALCULATION OF STRUCTURAL AND TEMPERATURE FIELDS AND STRESSEDLY-DEFORMED CONDITION, WHICH FORMING DURING HEAT TREATMENT, IN A SOCKET BLANK FROM 20H1MFA STEEL

Al Katawy A. Adwan<sup>1,2</sup>, Belikov S.V.<sup>1</sup>, Musikhin S.A.<sup>1</sup>, Solyanik I.A.<sup>1</sup>, Sergeeva K.I.<sup>1</sup>

1 Ural Federal University named after First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, street Mira, 19), kc985432@mail.ru

2 Diyala University, college of engineering, Diyala, Iraq

The purpose of this work is implementation of a scientific and reasonable choice of conditions of heat treatment of high-strength socket blank taking into account results of computer modeling of phase transformations and stressedly-deformed condition which is forming during heat treatment. During work the assessment of the residual tension which is forming at various conditions of quenching, allowing to specify technological parameters of heat treatment, for providing a demanded complex of properties is executed. It is shown that though isothermal quenching allows to give to a material rather high complex of properties, but difficulty of realization of such way of processing for pipes of an oil and gas assortment doesn't allow to recognize it perspective at the present stage of development of equipment and technology.

## ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ УЗКОПОЛОСНЫХ КАНАЛОВ РАДИОСВЯЗИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ СИГНАЛОВ С ВНУТРИИМПУЛЬСНОЙ ЧАСТОТНОЙ МОДУЛЯЦИЕЙ

Ананьев А.В.<sup>1</sup>, Bezuglov Д.А.<sup>2</sup>, Юхнов В.И.<sup>2</sup>

1 Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия им. профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж). E-mail: sasha303\_75@mail.ru

2 Минобрнауки России, Ростовский технологический институт сервиса и туризма (филиал)

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса», 344016, г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 215, e-mail: Bezuglovda@mail.ru

В настоящее время по-прежнему существует интерес к узкополосным системам связи, в том числе КВ-диапазона, поэтому актуальность повышения их качества работы не вызывает сомнений. Известны различные способы повышения помехоустойчивости, к одному из которых следует отнести внесение избыточности в спектр передаваемого сообщения. Одним из вариантов расширения спектра является передача дискретных сообщений сигналами с линейной частотной внутриимпульсной модуляцией. Однако существующие одновременно ограничения по ширине канала и минимальной скорости передачи не позволяют применять сигналы с базой более 10. В то же время оптимальная обработка таких сигналов дает большой уровень побочных выбросов сжатых сигналов (боковых лепестков), борьба с которыми заключается в повышении порога срабатывания устройств обработки информационных последовательностей, что практически исключает выигрыш в отношении сигнал/шум при использовании сигналов с малыми базами. Известные способы снижения уровня боковых лепестков оказываются недостаточно эффективными или неоправданно ресурсоемкими. Поэтому в работе осуществлена разработка способов формирования и обработки сигналов с внутриимпульсной нелинейной частотной модуляцией для узкополосных каналов радиосвязи, реализующих в целом способ снижения уровня боковых лепестков сжатых сигналов, обеспечивающий существенное приближение к потенциальной помехоустойчивости, достигаемой за счет применения методов расширения спектра.

## INCREASE OF INTERFERENCE IMMUNITY OF NARROW-BAND CHANNELS OF THE RADIO SERVICE ON THE BASIS OF APPLICATION OF SIGNALS WITH INTRAIMPULSE FREQUENCY MODULATION

Ananjev A.V.<sup>1</sup>, Bezuglov D.A.<sup>2</sup>, Juchnov V.I.<sup>2</sup>

1 Military educational center of science Military - Air Forces «Military - Air Academy of professor N.E.Zhukovsky and JU.A.Gagarin» (Voronezh). E-mail: sasha303\_75@mail.ru

2 Russia, Rostov institute of technology of service and tourism (branch) of Federal public budgetary educational institution of the higher professional education «Southern Russian state university of economy and service», 344016, Rostov-on-Don, Varfolomeyev St. 215, e-mail: Bezuglovda@mail.ru

Now still there is an interest to narrow-band communication systems, including the short-wave band, therefore the urgency of increase of their quality of operation does not cause doubts. Various methods of increase of interference immunity are known, of which it is necessary to carry depositing of redundancy in a spectrum of the transmittable message to one. One of variants of the extension of a spectrum is transmission of the discrete messages by signals with the linear frequency intrainpulse modulation. However restrictions existing simultaneously on width of the channel and minimum transmission rate do not allow to apply signals with time-bandwidth product more than 10. At the same time optimal handling of such signals gives the big level of side bursts of compressed signals (sidelobes) struggle with which consists in increase of a threshold of actuating of processing devices of information sequences that practically eliminates a scoring in the relation a signal-to-noise ratio at usage of signals with small bases. Known methods of lowering of level of coma lobes appear insufficiently effective or is unjustified resource-demanding. Therefore in scientific publication

development of methods of formation and signal processing with intrapulse non-linear frequency modulation for the narrow-band channels of a radio communication implementing as a whole a method of lowering of level of sidelobes of compressed signals, providing essential approach to the potential interference immunity reached at the expense of application of methods of the extension of a spectrum is carried out.

### **ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ МАЛЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ОСНОВЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Анашкин Р.В., Кирьянов А.А., Сироткин В.Ю.**

ООО «СмарТел» (121614, г. Москва, ул. Крылатские холмы, дом 26, корп 1, офис 9),  
e-mail: sale@smertel.org

В данной статье оценена производительность программного обеспечения коллективной работы пользователей. Показано, что данный программный комплекс обеспечивает высокую безопасность и доступ к информации из различных узлов сети с разнообразных конечных устройств, автоматическое выделение ресурсов и формирование виртуальных рабочих мест и контролируется через веб-интерфейс. Используя открытые программные интерфейсы, количество функций ПО можно увеличить как на уровне сервер-приложение, так и на уровне сервер-сервер, такой подход отвечает современным облачным подходам в организации сетевых порталов и решений для автоматизированного документооборота. Данное ПО предназначено для научных коллективов, государственных и коммерческих организаций, которые имеют часть неиспользуемых ИТ ресурсов и могут за счет этого сократить расходы на развитие ИТ-инфраструктуры.

### **INFORMATION SYSTEM FOR SMALL BUSINESSES BASED ON CLOUD TECHNOLOGIES**

**Anashkin R.V., Kiryanov A.A., Sirotkin V.Y.**

“SmarTel” Ltd

In this article of evaluate performance of the software groupware users. It is shown that this software package provides high security and access to information from different nodes of the network with a variety of end devices, automatic allocation of resources and the formation of virtual desktop and is controlled via a web interface. Using open software interfaces of the software functions can be increased at both the server and application-level server to server, this approach meets the modern cloud approaches to the organization of network portals and solutions for automated document. This software is intended for research teams, government and commercial organizations that have a portion of unused IT resources and can thereby reduce the cost of development of IT-infrastructure.

### **АЛГОРИТМ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ ДЛЯ ПРОГРАММНЫХ РЕШЕНИЙ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУБЪЕКТОВ МАЛОГО И СРЕДНЕГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В ОБЛАКЕ**

**Анашкин Р.В., Тотмелина Н.Л., Кирьянов А.А., Сироткин В.Ю.**

ООО «СмарТел» (121614, г. Москва, ул. Крылатские холмы, дом 26, корп 1, офис 9, e-mail: sale@smertel.org)

В статье рассмотрены вопросы, связанные с разработкой кэширующей распределенной системы хранения данных на основе высокопроизводительного нереляционного журналируемого хранилища данных типа «ключ-значение» Redis для экспериментального образца программного обеспечения для автоматизации деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства в облаке, позволяющего обмениваться хранимыми данными между субъектами и использовать свободные ресурсы рабочих станций. Проанализированы результаты имитационного моделирования процесса распределенного хранения и обмена файлами на примере двух транспортно идентичных имитационных моделей: модели распределенного хранилища данных на основе сетевой файловой системы типа NFS и модели распределенного кэширующего хранилища данных с использованием Redis, для моделирования применен САПР AnyLogic Professional. Описан разработанный алгоритм распределенного хранения данных, использующий журналируемое хранилище.

### **ALGORITHM FOR DISTRIBUTED DATA STORAGE SOFTWARE SOLUTIONS FOR AUTOMATION OF SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES IN CLOUD**

**Anashkin R.V., Totmelina N.L., Kiryanov A.A., Sirotkin V.Y.**

“SmarTel” Ltd

The questions related to the development of distributed caching storage system based on high-journaled non-relational data store such as “key-value» Redis for experimental prototype software for the automation of small and medium-sized businesses in the cloud, allowing stored data exchange between the actors and the use the available resources of workstations. The results of process simulation of distributed storage and file sharing on the example of two identical transport simulation models: the distributed data storage based on network file systems such as NFS and models of distributed caching data warehouse using Redis, used for modeling CAD AnyLogic Professional. The developed algorithm for distributed data storage using a journaling storage.



## **ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ О ПОЛЬЗОВАТЕЛЯХ В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОДОМ**

**Анашкин Р.В., Кирьянов А.А., Сироткин В.Ю.**

ООО «Связь-Строй» (121614, г. Москва, Осенний бульвар, д. 18, корп. 2, офис 428, e-mail: 9888160@mail.ru)

В статье рассмотрены вопросы, связанные с разработкой автоматизированной системы управления переводом, предназначенной для пользователей сети интернет и предоставляющей им возможность получить языковой перевод контента сайтов, выполненный переводчиками. Указанная система обеспечивает предоставление он-лайн интерфейса переводчика с поддержкой памяти переводов и обсуждение перевода по сегментам, а также бесплатно предоставляет интерфейс переводчика с глоссарием. Система реализована в виде программного комплекса (ПК), функционально-алгоритмическая структура которого основана на взаимодействии входящих в него модулей. В частности, предметом рассмотрения настоящей статьи является функционал модуля «Клиент», реализующий схему авторизации пользователей в ПК, алгоритмические и программные решения, позволяющие организовать ввод, обработку, хранение и вывод информации о пользователях ПК.

## **PROCESSING INFORMATION ABOUT USERS IN THE TRANSLATION MANAGEMENT SOFTWARE PACKAGE**

**Anashkin R.V., Kiryanov A.A., Siroykin Y.V.**

ООО «Svyaz-Stroy» (Office 428, Bidg. 2, 18, Osenniy Bulvar, 121614, Moscow, Russia 9888160@mail.ru)

The questions related to the development of automated translation management system designed for Internet users and provides them with the opportunity to obtain language translation of content sites, made by translators. Said system ensures the provision of on-line interpreter interface with support for translation memory and translation discussion by segment, as well as free interpreter provides an interface to the glossary. The system is implemented as a software package (PC) functional algorithmic structure of which is based on the interaction of its constituent modules. In particular, the subject of this paper is a functional module «Client», which implements user authentication scheme in the PC, algorithmic and software solutions allowing to organize the input, processing, storage and display information about users of the PC.

## **ОСОБЕННОСТИ ИНТЕГРАЦИИ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПЕРЕВОДА В CM SERVICES ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ЛОКАЛИЗАЦИЕЙ**

**Анашкин Р.В., Беневоленский С.Б., Кирьянов А.А.**

ООО «Связь-Строй»

Рассмотрена задача перевода контента различных информационных интернет-ресурсов на иностранные языки. Существующие интернет-порталы, решающие подобные задачи, имеют ряд недостатков. В данной работе разработан программный комплекс (ПК) управления переводом, лишенный этих недостатков и обеспечивающий взаимодействие со специализированным программным обеспечением, таким как системы управления контентом (CMS) Drupal, Joomla и 1С-Битрикс. Эти CMS обладают необходимыми компонентами, наиболее важными из которых являются высокая модульность и поддержка необходимых протоколов коммуникации. При этом выполнен анализ проблем интеграции системы автоматизированного перевода в CM Services для управления локализацией. Учитывались недостатки существующих решений, заключающиеся в отсутствии возможности предоставить онлайн интерфейс переводчика с поддержкой памяти переводов и организовать обсуждение перевода по сегментам. Устранены недостатки систем управления локализации за счет внедрения специализированного модуля «Интеграция», который предназначен для перевода контента широко распространенных CMS. По полученным в процессе тестирования модуля данным сделан вывод, что серверная подсистема способна обрабатывать запросы от 100 000 обращений в день.

## **FEATURES OF INTEGRATION OF AUTOMATED TRANSLATION IN CM SERVICES TO MANAGE THE LOCALIZATION**

**Anashkin R.V., Benevolenskiy S.B., Kiryanoff A.A.**

ООО «Svyaz-Stroy»

The problem translate the various Internet information resources in foreign languages. Existing Internet portals to solve such problems have a number of drawbacks. In this paper we developed the program complex (PC) translation management without these drawbacks and provides interaction with specialized software, such as content management systems (CMS) Drupal, Joomla and 1С-Bitrix. These CMS have the necessary components, the most important of which are the high modularity and support necessary communication protocols. In this case, the analysis of the problems of integration of automated translation in CM Services to manage the localization. Taken into account the shortcomings of existing solutions is the lack of ability to provide online translation interface with support for translation memories and organize discussion of transfer segment. Address the deficiencies of the localization of management systems through the introduction of a specialized

unit "Integration", which is intended to translate the common CMS. According to the obtained in the process of testing the module data, it was concluded that the server subsystem can handle requests from 100,000 hits per day.

### **ОПТИМИЗАЦИЯ УСТАВОК ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ ЗАЩИТ ТРАНСФОРМАТОРОВ И АВТОТРАНСФОРМАТОРОВ С ПОМОЩЬЮ ИХ АДЕКВАТНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ**

**Андреев М.В., Боровиков Ю.С.**

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия (634050, Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: andreevmv@tpu.ru

В данной работе рассмотрена проблема неправильных действий релейной защиты (РЗ) и противоаварийной автоматики (ПА), в том числе дифференциальной защиты трансформатора (ДЗТ). Установлено, что главной причиной этого является несоответствие настроек ДЗТ реальным условиям её функционирования, главным образом связанное с применением в существующей методике расчета уставок ДЗТ ряда грубых упрощений. На основании исследований, кратко представленных в работе, сделан вывод о том, что адекватные математические модели, учитывающие особенности конкретных реализаций и процессы в измерительных трансформаторах тока (ИТТ) и интегрированные в соответствующие средства применения, к которым, в частности, относится и разработанная автором статьи программа математического моделирования ДЗТ, являются эффективными инструментами проверки и оптимизации уставок ДЗТ.

### **OPTIMIZATION OF TRANSFORMERS DIFFERENTIAL PROTECTION SETTINGS WITH ITS ADEQUATE MATHEMATICAL MODELS**

**Andreev M.V., Borovikov Y.S.**

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, street Lenina, 30), e-mail: andreevmv@tpu.ru

In this paper considered the problem of wrong actions of relay protection (RP) and emergency automation (EA), including the transformer differential protection (TDP). It was found that the main reason of this problem it is discrepancy of TDP settings from real operation conditions, mainly associated with the use of several gross simplifications in existing method of TDP settings calculation. Based on the research, briefly presented in the article, it is concluded that the adequate mathematical models, considering peculiarities of the specific implementations and processes in current transformers (CT) and integrated into the appropriated aids, in particular, into designed by article's author program – mathematical modeling of TDP, are effective tools for testing and optimizing of TDP settings.

### **АРХИТЕКТУРА ПАРАЛЛЕЛЬНЫХ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ**

**Андреев В.С., Бутусов Д.Н., Красильников А.В.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, Россия (197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д. 5), e-mail: valery.s.andreev@gmail.com

В статье предлагается модификация параллельного способа декомпозиции динамических систем, описываемых передаточными функциями. Данный способ пригоден для создания цифровых устройств управления и обработки сигналов с более высокими точностными и скоростными характеристиками по сравнению с устройствами того же класса за счет распараллеливания вычислительного процесса. Приводится алгоритм программы, позволяющий осуществить автоматический переход от описания динамической системы в виде передаточной функции либо набора нулей полюсов и коэффициента передачи к сумме передаточных функций не более второго порядка. Анализ достоверности предлагаемого способа описания производится на примере синтеза и моделирования эллиптического фильтра 9 порядка в среде LabVIEW. Производится анализ эффективности и достоверности предлагаемого способа декомпозиции во временной и частотной области. Показано, что степень эквивалентности цифрового фильтра, представленного предлагаемым способом относительно классической реализации, достаточна для решения современных задач цифровой обработки сигналов.

### **ARCHITECTURE OF THE HIGH PERFORMANCE PARALLEL SIGNAL PROCESSING DEVICES**

**Andreev V.S., Butusov D.N., Krasilnikov A.V.**

Saint-Petersburg State Electrotechnical University, Saint-Petersburg, Russia. (197376, 5, Professora Popova st., Saint-Petersburg, Russia), e-mail: valery.s.andreev@gmail.com

The article describes the modification of design method, based on parallel decomposition of dynamic systems described by transfer function. This method is suitable for the development of digital control and signal processing systems with higher accuracy and speed characteristics by parallelizing the computation process. The authors give the program algorithms that allow the automatic conversion for description of the dynamical system in the form of a transfer function or zero-pole-gain to the sum of first and second order transfer functions. A validation of the described

method is made by creating and simulating elliptic filter of order 9 in LabVIEW development system. Analysis of the efficiency and accuracy of the method of decomposition in the time and frequency domain is performed. It is shown that the proposed implementation of a digital filter is equivalent to the classical implementation, and is suitable for solving the current problems of digital signal processing.

### **СОЗДАНИЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДЫ И ВОДЯНОГО ПАРА**

**Андреев В.В., Орехова Е.Е., Абрамов А.А.**

Нижегородский Государственный Технический Университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, Россия (Н. Новгород, ул. Минина, д. 24) e-mail: katrin\_orehova@rambler.ru

В данной работе рассмотрено применение искусственных нейронных сетей (далее ИНС) к решению задачи определения теплофизических параметров воды и водяного пара на линии насыщения. Были созданы ИНС для определения температуры, энтальпии, энтропии и удельного объема воды и пара на линии насыщения по известному давлению. Выполнено сравнение результатов определения теплофизических параметров воды и водяного пара с использованием сетей различного типа, оценена точность определения искомым параметров. Рассмотрено несколько различных типов нейронных сетей и выявлены типы сетей, наиболее подходящих для решения поставленной задачи. В процессе исследования выявлено, что сеть типа РБФ решает рассматриваемую задачу лучше, чем сеть типа многослойный перцептрон. Предметом дальнейшего исследования предполагается определение оптимальных параметров сети типа РБФ для решения рассматриваемой задачи.

### **CREATION OF NEURAL NETWORKS TO IDENTIFY THE THERMOPHYSICAL PROPERTIES OF WATER AND STEAM**

**Andreev V.V., Orekhova E.E., Abramov A.A.**

Nizhny Novgorod State University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia, (Nizhny Novgorod, street Minina, 24), e-mail: katrin\_orehova@rambler.ru

In this paper considered the application of artificial neural networks (hereinafter NN) to the solution of the problem of determining the thermophysical properties of water and steam at saturation line. Were created ANN for the definition of temperature, enthalpy, entropy and specific volume of water and steam at saturation line on known pressure. The comparison of the results of determining the thermophysical properties of water and steam using the networks of different types, estimated accuracy of determination of unknown parameters. Considered several different types of neural networks and identified the types of networks that are most suitable for the task solution. The study found that the network type RBF decides to solve the problem better than a chain-type multilayer perceptron. The subject of further research assumes determination of optimum parameters of a network such as the RBF for a solution of the problem.

### **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ДЕЛЬТА-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЗВЕНЬЕВ ВТОРОГО ПОРЯДКА**

**Андреев В.С.<sup>1</sup>, Бутусов Д.Н.<sup>1</sup>, Каримов Т.И.<sup>1</sup>, Липкин С.М.<sup>2</sup>, Сотнин М.И.<sup>3</sup>**

1 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, Россия (197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д.5), e-mail: valery.s.andreev@gmail.com

2 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный технический университет (Новочеркасский политехнический институт)» г. Новочеркасск, Россия (346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Просвещения, д. 132), e-mail: rektorat@npi-tu.ru

3 Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого» г. Великий Новгород, Россия (173003, г. Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д.41), e-mail: novsu@novsu.ru

В статье производится оценка эффективности применения дельта-преобразования при переходе от непрерывного описания систем дифференциальных уравнений к дискретной форме на примере моделирования различных типовых звеньев второго порядка. Дается краткое описание дельта-оператора и описываются способы эквивалентного перехода от передаточных функций в z- и s-форме к передаточным функциям в дельта-форме. Методом совместного интегрирования реализована обобщенная модель динамической системы n-го порядка, описываемая дельта-оператором. Для оценки дельта-систем во временной и частотной области использовалась среда модельного проектирования NI LabVIEW, где был реализован ряд моделей передаточных функций в различных формах представления. Результаты моделирования представлены графически. Показано, что применение дельта-преобразования и совместного интегрирования при вычислениях с фиксированной точкой позволяет повысить степень эквивалентности цифровой и непрерывной систем.

**EFFECTIVENESS OF DELTA TRANSFORMATION AT MODELING SECOND ORDER ELEMENTS****Andreev V.S.<sup>1</sup>, Butusov D.N.<sup>1</sup>, Karimov T.I.<sup>1</sup>, Lipkin S.M.<sup>2</sup>, Sotnin M.I.<sup>3</sup>**

1 Saint-Petersburg State Electrotechnical University, Saint-Petersburg, Russia. (197376, 5, Professora Popova st., Saint-Petersburg, Russia), e-mail: valery.s.andreev@gmail.com

2 South-Russian State Technical University, (346428, 132, Prosvescheniya st., Novocherkassk, Rostov Oblast, Russia), e-mail: rektorat@npi-tu.ru

3 Novgorod State University (173003, 41, B. St. Petersburgskaya st., Veliky Novgorod, Russia), e-mail: novsu@novsu.ru

The article made of the efficiency of the delta - transformation in the transition from a continuous description of systems of differential equations to discrete form by the example of the different units of the second-order model. The short description the delta-operator is given and ways of equivalent transition from transfer functions in z- and s- form to transfer functions in the delta-form are described. Generalized model of a dynamical system n-th order, described Delta-operator, is realized by method of joint integration. For an assessment the delta-systems in time and frequency domain was used the environment of model design of NI LabVIEW, which has implemented a number of models of transfer functions in the various forms of representation. The simulation results are presented graphically. It is shown that application the delta-transformation and joint integration at calculations with the fixed point allows to raise degree of equivalence of digital and continuous systems.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЫСОКОУРОВНЕВЫХ СРЕДСТВ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ ПЛИС****Андреев А.Е., Малолетков В.А., Оболонин М.А., Фролов Г.О., Чернояров Д.А.**

ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, Россия (400005, Волгоград, пр. им. Ленина, 28), e-mail: andan2005@yandex.ru

Проведен сравнительный анализ систем высокоуровневого синтеза(HLS) LegUp, Impulse C и Автокод HDL. HLS-системы сравнивались по функциональным возможностям, простоте освоения, удобству использования и по ряду количественных характеристик синтезированных ими модулей. Анализ синтезированных модулей проводился по следующим критериям: количество израсходованных логических вентилей, умножителей и ячеек памяти, максимально возможная рабочая тактовая частота, производительность и энергопотребление синтезированных ими тестовых модулей вычисления циклического кода (CRC), БПФ (FFT) и криптоалгоритма AES. Исследование показало, что на данный момент времени открытые HLS-системы, такие как LegUp, способны конкурировать с широко известными коммерческими, например Impulse C, если и не в производительности генерируемых модулей, то, как минимум, в удобстве использования и простоте освоения, но на сегодняшний день ни одна из протестированных систем не способна составить конкуренцию описанным на HDL схемам по производительности.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF MODERN HIGH LEVEL SYNTHESIS TOOLS FOR FPGA****Andreev A.E., Maloletkov V.A., Obolonin M. A., Frolov G.O., Chernoyarov D.A.**

Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia (400005, Volgograd, Lenin avenue, 28), e-mail: andan2005@yandex.ru

This paper contains a comparative analysis of three high level synthesis systems(HLSs): LegUp, Impulse C and Autocode HDL. Those systems were compared by their functionality, operability, simplicity of mastering and number of hardware metrics of units, synthesized by this HLSs. We used set of metrics that include: number of logic elements(LE), number of memory bits used (bits), number of used multipliers(muls), maximum unit clock frequency(max freq), thermal power dissipation and unit performance for CRC, FFT and AES computing units. Our research showed that state-of-the-art open source HLSs like LegUp capable of competing with commercial like Impulse C and Autocode HDL. We established that open Source HLSs like Legup couldn't be a concurrents to commercial HLSs in performance aspect, but they can be more user-friendly. But potential users of LegUp should know that this HLSs only available on Linux. We also ascertained that all tested HLSs couldn't be a performance competitors to HDL-based schematics.

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ В ТРЕЩИНОВАТЫХ СКАЛЬНЫХ МАССИВАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЗРЫВНЫХ РАБОТ****Андреевский А.П., Зуев А.Е.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт химии и химической технологии» Сибирского отделения Российской академии наук (ИХХТ СО РАН), Красноярск, Россия (660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, стр. 24), e-mail: chem@icct.ru

В статье предлагаются новые технологические решения при строительстве подземных сооружений, в сложных гидрогеологических условиях позволяющих сформировать прочный железобетонный каркас по

контур строящегося объекта, обеспечивающий его гидроизоляцию, и исключить возможность нарушения законтурного массива при использовании взрывных работ. Для решения поставленной задачи используются взрывные работы. Заряд формируют таких размеров, при которых в массиве успевает сформироваться только зона смятия, закрывающая все имеющиеся трещины, и таким образом формирует непроницаемый экран. Размеры заряда определяются от конкретных горно-геологических и горнотехнических условий производства горных работ. Для оконтуривания формируемого массива предлагается использовать компенсационные шпуров, препятствующие распространению трещин вглубь массива. Расположение компенсационных шпуров определяется для конкретных горно-геологических и горнотехнических условий и зависит от физико-технических свойств, применяемого ВВ и прочностных характеристик окружающего массива.

## **NEW TECHNOLOGIES OF THE CONSTRUCTION OF UNDERGROUND STRUCTURES IN FRACTURED ROCK MASSIFS USING BLASTING OPERATIONS**

**Andriyevskiy A.P., Zuyev A.E.**

Federal State Budget Institution of Science "Institute of Chemistry and Chemical Technology", Russian Academy of Sciences, Siberian Branch (ICCT SB RAS), Krasnoyarsk, Russia, (660036, Krasnoyarsk, 50, Akademgorodok, Building 24), e-mail: chem@icct.ru

The article describes some new technological solutions in the construction of underground facilities, in the complex hydro-geological conditions allowing to form a solid concrete core along the contour of the constructed object, which provides its waterproofing, as well as to eliminate any possibility of perimeter rock massif violation while using blasting operations. To solve the task, while blasting the charge is created of the size, that makes it possible only for a crumple zone to form in rock massif closing all the fractures, and thus impermeable barrier is shaped. The size of the charge depends on the specific geological, mining and technical conditions of mining operations. For contouring the formed massif it is proposed to use compensatory cords that prevent crack propagation deep into the rock massif. The location of the compensatory cords is determined for specific geological and mining conditions and depends on the physical and technical properties of the used explosive and the strength properties of the surrounding massif.

## **МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ВЗРЫВАНИЯ ШПУРОВЫХ И СКВАЖИННЫХ ЗАРЯДОВ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ ИСКЛЮЧИТЬ ПЕРЕБУР И МИНИМИЗИРОВАТЬ ВЫХОД НЕГАБАРИТА**

**Андриевский А.П., Зуев А.Е.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт химии и химической технологии» Сибирского отделения Российской академии наук (ИХХТ СО РАН), Красноярск, Россия (660036, г. Красноярск, Академгородок, 50, стр. 24), e-mail: chem@icct.ru

В статье приводятся методические положения по определению параметров взрывания для условий очистной добычи и при строительстве подземных горных выработок с использованием клиновых врубов, для различных горно-геологических и горнотехнических условий. В основе определения параметров взрывания заложен тот факт, что при взрыве колонкового заряда в массиве формируется зона регулируемого дробления в виде сложной фигуры. При этом сформироваться эта зона может в том случае, если времени действия взрывной нагрузки достаточно, в противном случае эта зона будет ограничена фронтом продольной волны, пройденным за период действия взрывной нагрузки. Таким образом, появляется возможность определить необходимый переbur для скважинной отбойки, либо полностью его исключить. Учитывая взаимовлияние одновременно взрывааемых зарядов, предлагается методика определения количества этих зарядов для фиксированных линий наименьшего сопротивления скважинной отбойки (первого ряда скважин на уступе) и количества клиновых врубовых шпуров при строительстве горных выработок.

## **THE METHOD OF DETERMINATION OF BLAST AND DEEP-HOLE CHARGES BLASTING PARAMETERS ALLOWING TO EXCLUDE SUPERFLUOUS DRILLING AND MINIMIZE THE OVERSIZE YIELD**

**Andriyevskiy A.P., Zuyev A.E.**

Federal State Budget Institution of Science "Institute of Chemistry and Chemical Technology", Russian Academy of Sciences, Siberian Branch (ICCT SB RAS), Krasnoyarsk, Russia, (660036, Krasnoyarsk, 50, Akademgorodok, Building 24), e-mail: chem@icct.ru

The article describes the methodological position on determination of blasting parameters for stope excavation and construction of underground mine workings with wedge cuts for the various geological, mining and technical conditions. At the explosion of core charge the zone of controlled rocks crushing is formed as a complex figure in the rock massif, with determination of blasting parameters being based on the fact. The zone can be formed in case the blasting load time is sufficient; otherwise, the zone is limited by the longitudinal wave front, passed over the period of the blast load. Thus it is possible to determine the superfluous drilling for borehole fractures or completely eliminate it. The method is proposed to determine the amount of these charges for fixed lines of the least resistance of borehole breaking (the first row of holes on a ledge) and the number of wedge cut holes in the construction of mines, that takes into account the mutual influence of both simultaneously blasted charges.

## **РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ РАБОТЫ ПОДСИСТЕМЫ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ ВЫЩЕЛАЧИВАТЕЛЬНЫМ ЦЕХОМ**

**Антипов К.В., Хасцаев Б.Д.**

ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технологический университет)», Владикавказ, Россия (362000, Владикавказ, ул. Николаева44), e-mail: akv@nm.ru

Проведен анализ процесса управления выщелачивательного цеха цинкового производства, в ходе которого была выявлена необходимость разработки подсистемы предупреждения аварийных ситуаций (ППАС), позволяющая лицу, принимающему решения (ЛПР), безошибочно выявлять негативные ситуации и выработать рекомендации ЛПР для их устранения. Разработанная структура системы управления выщелачивательного цеха и функциональная схема ППАС предполагают организацию упорядоченной работы как внутри самой ППАС, так и при взаимодействии с существующей системой управления выщелачивательным цехом. На основании разработанных функциональных блоков ППАС построен обобщенный алгоритм ее работы, показывающий укрупненные действия внутри ППАС. Однако в виду того, что ППАС функционирует на основании данных, полученных от существующей системы супервизорного управления и сбора данных (ССУСД), был дополнительно разработан алгоритм взаимодействия ППАС, ССУСД и ЛПР.

## **THE DEVELOPMENT OF ALGORITHMS FOR THE SUBSYSTEM EMERGENCY PREVENTION MANAGEMENT SYSTEM LEACHING ZINC**

**Antipov K.V., Khastcaev B.D.**

FGBOU VPO «North-Caucasian institute of mining and metallurgi (State university of technology)»  
Vladikavkaz, Russia (362000, Vladikavkaz, Nikalaeva str.44)

The analysis of the management of the leaching of zinc production in which was revealed the need for a subsystem prevention of emergency situations (PPAS), which allows to the decision maker accurately detect negative situation and make recommendations for decision-makers to address them. The developed control architecture zinc leaching and functional diagram PPAS suggest a harmonized work both within the PPAS and the interaction with the existing control system leaching. Developed on the basis of functional blocks PPAS A generalized algorithm of its work, showing consolidated action within PPAS. However, in view of the fact that the PPAS functioning based on the data obtained from the existing system supervisor control and data acquisition (SSUSD) was further developed an algorithm for interactions PPAS, SSUSD and decision-makers.

## **ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ПОДБОРА КОМПЛЕКТУЮЩИХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ НА ПРИЕМЛЕМОМ УРОВНЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ**

**Антонов М.Ю.**

ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет», Самара, Россия  
(443100, Самара, «СамГТУ», ул. Молодогвардейская, 244)

Экспертную информацию, связанную с подбором комплектующих разрабатываемых, эксплуатируемых технических систем, следует формировать на приемлемом для ее пользователей качественном уровне. В решении такой задачи существенную помощь может оказать организация временного коллектива ведущих специалистов в области комплектования технического оборудования, а также организация соответствующего центра, устанавливающего наличие должной компетенции и участвующего в повышении квалификации экспертов. В статье предлагается несколько основополагающих моментов, определяющих организацию обработки экспертной информации, используя современные информационные технологии без необходимости создания, обслуживания и модернизации собственной аппаратной инфраструктуры. Накопленная, обработанная и выдаваемая таким образом экспертная информация о подборе комплектующих технических систем должна быть качественной, чтобы быть уверенными в достоверности и полноте получаемых сведений.

## **ORGANIZATION OF SELECTION OF COMPONENTS TECHNICAL SYSTEMS AT AN ACCEPTABLE LEVEL EXPERT COMPETENCE**

**Antonov M.Y.**

Samara State Technical University, Samara, Russia (443100, Samara, street Molodogvardeyskaya, 244)

Expert information related to the selection of kits are developed, operated technical systems should be designed to an acceptable quality level of its users. In such a task may have a substantial aid organization of temporary team of leading experts in the recruitment of technical equipment and organization of the corresponding center, ascertain proper jurisdiction and participating in professional development experts. The article offers a few basic points that determine the organization of expert information processing using modern information technology without the need to create, maintain, and upgrade their own hardware infrastructure. Accumulated, processed and issued so expert information about the selection of a set of technical systems must be of high quality to ensure the reliability and completeness of the information obtained.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА МОНИТОРИНГА ЖИВОТНОВОДЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ ПАРАМЕТРОВ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**Антонов Л.В., Варламов А.Д.**

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Россия, 602264, Владимирская область, г. Муром, ул. Орловская, д.23, is.dep.mivlgu@gmail.com

В работе представлены результаты анализа современных направлений применения информационных технологий для автоматизации животноводческих предприятий. В аналитической части рассмотрены актуальные на сегодняшний день разработки и исследования зарубежных и отечественных ученых. Особое внимание уделяется анализу работ, направленных на применение методов математической статистики при разработке алгоритмов прогнозирования непредвиденных производственных ситуаций. Анализ показал, что методы математической статистики повсеместно используются для обработки данных в автоматизированных информационных системах управления животноводческими хозяйствами и индивидуальное прогнозирование различных характеристик является важной задачей в условиях данного вида производства. Для решения задачи прогнозирования в работе выдвинута гипотеза о подчинении отклонений от среднего значения надоев животных предприятия нормальному закону распределения. Гипотеза доказана с помощью критерия согласия Пирсона при уровне значимости  $\alpha = 0.05$ . Доказательство гипотезы позволило разработать метод отслеживания всплесков внеплановых значений для системы мониторинга производственного процесса на животноводческом комплексе.

## **MONITORING PROCESS AUTOMATION OF DAIRY ENTERPRISE BASED ON PARAMETERS RESEARCH OF CATTLE TIME SERIES**

**Antonov L.V., Varlamov A.D.**

Murom institute (branch) of Vladimit State University name of Aleksandr Grigoryevich and Nikolay Grigoryevich Stoletov, Russian Federation, Valdimir region, Murom, Orlovskaya street, 23 is.dep.mivlgu@gmail.com

The results of the current trends analysis of information technology to automate the livestock enterprises are represented in the work. Current research and development of foreign and Russian scholars are considered in the analytical part. Works are directed at application of methods of mathematical statistics in the development of algorithms for predicting unforeseen production situations analyzed more thoroughly. The analysis showed that the statistical methods are commonly used for data processing in automated information systems control animal farms and individual forecasting of various characteristics is an important task for the production. To solve the problem of forecasting the been hypothesized of submission of data deviations daily from the average milk yield of animals enterprise to normal distribution. The hypothesis was proved by means of Pearson's agreement criterion with the significance level  $\alpha = 0.05$ . Proof of the conjecture allowed the development of monitoring method of values unplanned bursts for the monitoring of the production process for the livestock sector.

## **АНАЛИЗ СИСТЕМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ЛОГИСТИКИ**

**Антонова А.С., Аксенов К.А., Клебанов Б.И., Киселева М.В., Быков Е.А.**

ФГАОУ ВПО «Уральский Федеральный Университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия (620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19), e-mail: antonovaannas@gmail.com

В данной работе представлено описание имитационных моделей технологической логистики в различных средах моделирования: Plant Simulation, Simio, AnyLogic, макете модулей создания моделей процессов (СМП) и оптимизации процессов (ОПП) автоматизированной системы управления качеством на металлургическом предприятии. Результаты анализа производительности систем моделирования выявили преимущество модуля ОПП с точки зрения загрузки ОЗУ и преимущество Plant Simulation и Simio с точки зрения скорости моделирования. С точки зрения удобства интерфейсов описания модели технологической логистики, модуль СМП предлагает лучший сервис. Основными недостатками систем моделирования являются: для Plant Simulation и Simio – неполное соответствие проблемной области процессов преобразования ресурсов, для AnyLogic – ориентация интерфейса на программирующего пользователя. В модулях СМП и ОПП требуются доработки интерфейсы интеграции с корпоративной информационной системой предприятия.

## **ANALYSIS OF SIMULATION SYSTEMS ON THE EXAMPLE OF TECHNOLOGY AND LOGISTICS MODEL DEVELOPMENT**

**Antonova A.S., Aksyonov K.A., Klebanov B.I., Kiseleva M.V., Bykov E.A.**

Ural Federal University n.a. the first president of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, Russia (620002, Yekaterinburg, street Mira, 19), e-mail: antonovaannas@gmail.com

The article presents a description of the model of technology and logistics in different simulation systems: Plant Simulation, Simio, AnyLogic, modules of models creation and processes optimisation of an automated quality control system at metallurgical plant. Results of the analysis of simulation systems performance revealed advantage of the

processes optimisation module in terms of RAM usage minimisation and advantage of Plant Simulation and Simio in terms of simulation speed minimisation. The models creation module offers the best service in terms of convenience interfaces of the technology and logistics model description. The main disadvantages of modeling systems are: for Plant Simulation and Simio - incomplete compliance to the resources conversion problem; for AnyLogic - the interface orientation to the user-programmer. The modules of models creation and processes optimisation require implementation of interfaces of integration with corporate information system.

### **КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ СИСТЕМ**

**Артеменко М.В., Бабков А.С.**

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия  
(305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94), e-mail: maloi@swsu.org

В статье представлена классификация методов прогнозирования поведения систем. Проведен анализ применения различных методов прогнозирования. Показано, что экстраполяционные методы прогнозирования основываются на том, что в будущем сохраняются закономерности прошлого и настоящего. В этом случае применяются различные методы анализа временных рядов. В условиях невозможности использования временных рядов для прогнозирования и большой неопределенности объекта исследования применяются методы экспертных оценок. Показаны основные этапы реализации процесса прогнозирования. Указывается, что при анализе поведения системы строятся модели, отражающие динамику поведения каждого ее элемента и связей между ними, по которым осуществляется прогноз перехода системы в определенное состояние.

### **CLASSIFICATION OF METHODS FOR PREDICTING BEHAVIOR**

**Artemenko M.V., Babkov A.S.**

Southwest State University, Kursk, Russia (305040, Kursk, street 50 let Oktyabrya, 94), e-mail: maloi@swsu.org

Classification of methods for prognostication too behavior of the systems is presented in the article. The analysis applications of different methods of prognostication is conducted. It is shown that extrapolation methods of prognostication are base on that conformities to law of the past and present are saved in the future. The different methods of analysis of temporal rows are used in this case. In the conditions of impossibility of the use of temporal rows for prognostication and large vagueness of research object the methods of expert estimations are used. Basic implementation of process of prognostication phases are shown. Specified, that at the analysis of behavior of the system, models are built, reflecting the dynamics of behavior of every her element and connections between them, on that the prognosis of transition of the system comes true in the certain state.

### **МОДУЛЬНАЯ СИСТЕМА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ МАГНЕТРОННОГО ГЕНЕРАТОРА ОТ БОРТОВОЙ СЕТИ ТРАНСПОРТНОГО СРЕДСТВА**

**Артюхов И.И.<sup>1</sup>, Земцов А.И.<sup>2</sup>, Должикова А.С.<sup>1</sup>**

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»,  
(410054, Саратов, ул. Политехническая, 77), e-mail: epp@sstu.ru  
2 Филиал ФГБОУ «Самарский государственный технический университет» в г. Сызрани,  
(446001, г. Сызрань, ул. Советская, 45)

Магнетронные генераторы широко применяются в бытовых микроволновых печах. Эти печи ориентированы на применение в тех местах, где имеется сеть промышленной частоты. При установке микроволновой печи на транспортное средство для получения переменного напряжения промышленной частоты используется инвертор. Такое решение сопровождается увеличением стоимости, массы и габаритов. Альтернативным вариантом является питание магнетронного генератора непосредственно от бортовой сети транспортного средства. Однако в этом случае необходимо повысить постоянное напряжение более чем в 100 раз. Возникающие при этом задачи позволяют решить модульный принцип построения системы электропитания магнетронного генератора, который излагается в статье. Предлагается выполнить систему электропитания из блока питания накала и группы идентичных модулей, включенных последовательно на выходе и параллельно на входе. В состав каждого модуля входит инвертор с выходным напряжением повышенной частоты, трансформатор и выходной выпрямитель. Рассматриваются вопросы надежности построенной системы.

### **MODULAR POWER-SUPPLY SYSTEM OF MAGNETRON GENERATOR FROM AN ONBOARD NETWORK OF THE VEHICLE**

**Artyukhov I.I.<sup>1</sup>, Zemtsov A.I.<sup>2</sup>, Dolzhikova A.S.<sup>1</sup>**

1 Saratov State Technical University named Gagarin Y.A., Russian Federation, Saratov, Polytechnicheskaya str., 77,  
e-mail: epp@sstu.ru  
2 Branch of Samara State Technical University in Syzran, Russian Federation, Syzran, Sovetskaya str., 45

Magnetron generators are widely used in household furnaces microwave heating. These furnaces are to be used in those places where there is a network of industrial frequency. When you install microwave ovens vehicle for obtaining



the AC voltage of industrial frequency inverter is used. This decision is accompanied by increase in cost, weight and size. An alternative is the power magnetron generator directly from the electrical system of the vehicle. However, in this case you need to increase constant voltage is more than 100 times. Emerging challenges and helps to solve the system's modular design power magnetron generator, which is stated in the article. The proposed system comprises a plurality of identical power modules and filament power supply. The modules are connected in parallel at the input and output sequentially. The structure of each module includes an inverter with an output voltage of high frequency transformer and output rectifier. The questions the reliability of the constructed system.

### **ОЧИСТНАЯ МАШИНА ДЛЯ РЕМОНТА И СОДЕРЖАНИЯ ТРУБОПРОВОДОВ. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ ТИПА ДВИЖИТЕЛЯ**

**Артюшкин А.В., Макаров В.С., Молев Ю.И., Шапкин В.А.**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»,  
г. Нижний Новгород, Россия (603950, ГСП-41, Н.Новгород, ул. Минина, д.24),  
e-mail: artyushkin98@bk.ru, makvl2010@gmail.com, moleff@yandex.ru, shupkin@mail.ru

В статье дается энергетическая оценка эффективности работы основных движителей машин для ремонта и содержания трубопроводов – колёсного и шагающего. Рассматривается частная задача определение эффективности – коэффициент полезного действия движителя, который представляет собой отношение между силой тяги и силой сопротивления движению. Впервые представлены расчётные зависимости данного параметра для различных конструкций движителей. Определены граничные параметры движителей и их соотношение между собой, обеспечивающих неповреждаемость трубопровода при создании тягового усилия. Проведён анализ поверхностей движения очистной машины для ремонта и содержания трубопроводов. Показано, что максимальным коэффициентом полезного действия будет обладать движитель, взаимодействующий с полностью очищенной стальной поверхностью трубы. Приведён расчёт для данного случая движения машины, по результатам которого определены условия рационального применения того или иного типа движителя.

### **CLEANING MACHINE FOR REPAIR AND MAINTENANCE OF PIPELINES. SELECTION GUIDE TYPE PROPULSOR**

**Artyushkin A.V., Makarov V.S., Molev Y.I., Shapkin V.A.**

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia  
(603950, Nizhny Novgorod, street Minina, 24), e-mail: artyushkin98@bk.ru, makvl2010@gmail.com,  
moleff@yandex.ru, shupkin@mail.ru

The article gives the energy estimation of the efficiency of work of the main movers of the machines for repair and maintenance of pipelines - wheeled and walking. Discusses a private task of definition of efficiency - efficiency mover, which is the ratio between the thrust and power of resistance movement. For the first time shows the calculated dependence of this parameter for different designs of propellers. Defined boundary parameters movers and their relationship to each other, providing not damage the pipeline when creating traction. The analysis of surfaces movement cleaning machines for repair and maintenance of pipelines. It is shown that the maximum efficiency will have mover interacts with the completely purified steel surface of the pipe. The calculation for this case the movement of the machine, and identified the conditions for the rational use of any type of propulsion.

### **ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МОЩНОСТИ МЕЖДУ КОМПЕНСИРОВАННЫМИ ИНВЕРТОРАМИ ТОКА**

**Астапович Ю.М., Миргородская Е.Е., Митяшин Н.П., Максимова Н.Н.**

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.»,  
Саратов, Россия (410012, Саратов, ГСП, ул. Политехническая, 77), e-mail: mityashinnp@mail.ru

Построение систем электропитания на основе группового включения модулей силовой электроники представляет интерес на предприятиях, имеющих нагрузки широкой гаммы мощностей и требующих питания на частотах, отличных от общепромышленной. Преимущества этого метода состоят в возможности получить необходимые значения мощности источника, используя ограниченный набор силовых модулей, удешевлении резервирования, возможности оперативной адаптации преобразователя к величине и характеру нагрузки. Среди задач теории и практики групповых преобразователей одной из основных является обеспечение высокого качества переходных процессов в источнике при изменении нагрузки и напряжения питающей сети. В статье представлена математическая модель двухмостового группового преобразователя частоты на основе однофазных инверторов тока для питания изменяющейся в широких пределах активно-индуктивной нагрузки. Модель предназначена для исследования динамики автоматической системы распределения нагрузки между составляющими инверторными мостами.

## DYNAMIC MODEL OF POWER DISTRIBUTION BETWEEN COMPENSATED CURRENT INVERTER

**Astapovich Y.M., Mirgorodskaya E.E., Mityashin N.P., Maksimova N.N.**

Saratov State Technical University named after Gagarin Yu. A., Saratov, Russia (410012, Saratov, GSP, Street Polytecheskaya, 77), e-mail: mityashinnp@mail.ru

Construction of power systems based on a group of power electronics modules is of interest to enterprises with a wide range of load capacities that require power at frequencies different from the general industrial. The advantages of this method are possible to get the required power source, using a limited set of power modules, reducing the cost of redundancy, quickly adaptation of inverter to the magnitude and nature of the load. Among the problems of the theory and practice of group one of the main transformers is to provide high-quality source of transients with load and supply voltage. The paper presents a mathematical model of a double-bridge inverter group on the basis of single-phase inverter power supply for varying over a wide range of active-inductive load. The model is designed to study the dynamics of the automatic load sharing between the components of the inverter modules.

## ПОСТРОЕНИЕ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ФУНКЦИЙ АВТОНОМНЫХ ИНВЕРТОРОВ

**Астапович Ю.М., Радионова М.В., Митяшин Н.П.**

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», Саратов, Россия (410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77), e-mail: mityashinnp@mail.ru

Предлагается методика расчета передаточных функций автономных инверторов, предназначенных для использования при аналитическом анализе и синтезе систем автоматического управления преобразовательными комплексами. Методика основана на переходе от исходных дискретных динамических моделей инверторов к непрерывным моделям в форме Коши и последующем переходе к моделям в форме «вход-выход». Переход от дискретной модели к непрерывной основан на формировании такой системы дифференциальных уравнений непрерывной модели, компоненты решения которой являются огибающими для соответствующих компонент решения системы разностных уравнений дискретной модели. Такое формирование достигается с помощью операции матричного логарифмирования, применяемого к матрице коэффициентов системы разностных уравнений дискретной модели, в результате которого рассчитывается матрица коэффициентов системы дифференциальных уравнений непрерывной модели в форме Коши. Расчет логарифма производится с помощью формулы Лагранжа-Сильвестра.

## CONSTRUCTION OF THE TRANSFER FUNCTIONS OF THE AUTONOMOUS INVERTERS

**Astapovich Y.M., Radionova M.V., Mityashin N.P.**

Saratov state technical university named after Gagarin Y.A., Saratov, Russia (410054, Saratov, street Polytechnical, 77), e-mail: mityashinnp@mail.ru

The method of calculation of the transfer functions of autonomous inverters for use in the analytical analysis and synthesis of automatic control transducer systems is represented. The technique is based on the transition from the initial discrete dynamical models of inverters to continuous models in the form of Cauchy and subsequent transfer to the models in the form of "input-output". The transition from discrete to continuous models based on the formation of such a system of differential equations of the continuous model, which solution components are envelopes for the corresponded solutions of difference equations of the discrete model. This formation is achieved by the operation of the matrix logarithm applied to the coefficient matrix of the system of difference equations of the discrete model, in which calculated the coefficient matrix of the system of differential equations in the form of a continuous model of Cauchy. Calculation of the matrix logarithm performed using Lagrange – Sylvester formula.

## АВТОМАТИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ МЕЖДУ ПАРАЛЛЕЛЬНО РАБОТАЮЩИМИ АГРЕГАТАМИ

**Астапович Ю.М., Митяшин Н.П., Билюков Р.В., Калистратов Н.А.**

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.», Саратов, Россия (410054, Саратов, ул. Политехническая, 77), E-mail: mityashinnp@mail.ru

В работе рассматривается проблема распределения нагрузки между параллельно работающими агрегатами. Предложена общая для систем из различных предметных областей методика автоматического управления потоками энергоресурсов, основанная на измерении текущего распределения нагрузки, расчета требуемого распределения и последующего вычисления в реальном масштабе времени уставок регулирования. Методика рассмотрена на примере полупроводникового преобразователя частоты, собираемого по схеме «управляемое звено постоянного тока – параллельно включенные автономные инверторы с различными номинальными мощностями». Рассматривается также применение методики к распределению потоков в линиях цеха низко-температурной сепарации газоконденсатной смеси, включаемых параллельно между первичным источником и магистральным трубопроводом очищенного газа. Достоинства метода – возможность осуществлять заданное распределение потоков ресурса в реальном масштабе времени и применимость для систем разной физической природы.

**AUTOMATIC LOAD DISTRIBUTION BETWEEN PARALLEL WORKING UNITS****Astapovich Y.M., Mityashin N.P., Bilyukov R.V., Kalistratov N.A.**Saratov state technical university named after Gagarin Y. A., Saratov, Russia  
(410054, Saratov, street Polytechnical, 77), e-mail: mityashinnp@mail.ru

The problem of the distribution of load between units operating in parallel. The general systems of different domains technique of automatic flow control of energy resources. based on the measurement of the current load, calculate the required distribution and subsequent calculation of the real-time control settings. The method is considered as an example of semiconductor inverter collected in a "controlled DC link - stand-alone inverters connected in parallel with different nominal capacity." We also consider the application of the technique to the distribution of flows in the lines of the shop a low-temperature separation of condensate mixture connected in parallel between the primary source and main pipeline purified gas. Advantages of the method – the ability to perform a given distribution of the flow of resources in real-time systems and applicability in different physical nature.

**МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ****Астафьева О.М., Брославец П.А., Будалин С.В., Некрасов Д.Н., Сидоров Б.А.**ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия  
(620100, Свердловская обл. г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт д. 37)

В статье рассматриваются основные подходы к оценке технико-экономической эффективности грузовых автомобилей. Методики, разработанные в советское время, основывались на экономической эффективности капитальных вложений и новой техники. Изменения налоговой системы повлекло за собой изменения подхода к методикам для оценки инвестиций. Методики оценки эффективности автомобиля по приведенным затратам в эксплуатации, относящиеся к единице работы, приведенным затратам на перевозки и массе чистой прибыли, имеют ряд преимуществ и недостатков. В настоящее время для сравнительной оценки качества автомобилей используются всевозможные частные показатели (коэффициент эффективности, коэффициент полезного действия и др.), которые в большей степени отражают техническую сторону эффективности. Метод определения интегрального показателя конкурентоспособности учитывает групповые показатели по нормативным, техническим и экономическим показателям. Часть показателей определяется путем экспертных оценок. Анализ методов оценки эффективности грузовых автомобилей показал, что при выборе и приобретении организации не применяют оценку его эффективности. Существующие подходы оценки технико-экономической эффективности автомобилей имеют ряд недостатков. Отсутствует комплексная оценка, учитывающая экономические и технические показатели грузового автомобиля.

**METHODS OF EVALUATION OF TECHNO-ECONOMIC EFFICIENCY OF TRUCKS****Astafyeva O.M., Braslovez P.A., Budalin S.V., Nekrasov D.N., Sidorov B.A.**

«Urals state forester university», Yekaterinburg, Russia (620100, Yekaterinburg, Sibirsky trakt St. 37)

This article discusses the basic approaches to the evaluation of techno-economic efficiency of trucks. Methods developed during the Soviet era, was based on economic efficiency of capital investment and new technology. Changes to the tax system has led to a change in the approach to methods for evaluating investments. Techniques to assess efficiency of the car for the cost to operate the unit of work, the cost of shipping and weight net profit have several advantages and disadvantages. Now for the comparative assessment of quality cars are used all sorts of private performance (effectiveness, efficiency, etc.), to a large extent reflect the technical efficiency. Method for the determination of integral indicator takes into account the Group's competitiveness indicators for regulatory, technical and economic indicators. Part of the indicators is determined by expert estimates. Analysis of methods for evaluating the effectiveness of trucks has shown that when choosing and purchasing organizations do not apply an assessment of its effectiveness. Existing approaches the feasibility assessment of efficiency of cars have a number of disadvantages. There is no comprehensive assessment, taking into account economic and technical performance of the truck.

**ГЕНЕТИЧЕСКИЙ АЛГОРИТМ ДЛЯ СИНТЕЗА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ****Атиенсия Вильягомес Х.М.<sup>1</sup>, Дивеев А.И.<sup>2</sup>, Забудский Е.И.<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Российский университет дружбы народов», ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 115419<sup>2</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Вычислительный центр им. А.А. Дородницына Российской академии наук», ул. Вавилова, 40, Москва, Россия, 119333<sup>3</sup>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Московский государственный агроинженерный университет им. В.П. Горячкина», ул. Тимирязевская, д. 58, Москва, Россия, 127550

Рассматривается многокритериальный генетический алгоритм для синтеза интеллектуальной системы управления методом сетевого оператора. Особенностью алгоритма является то, что он предназначен для одно-

временного нахождения двух сетевых операторов. Один сетевой оператор описывает алгебраическую многомерную функцию для функциональной системы управления. Другой сетевой оператор описывает многомерную логическую функцию для подсистемы логического выбора. Алгоритм использует принцип вариации базисного решения. Приведен список элементарных вариаций базисного решения. В алгоритм включен дополнительный вектор-индикатор, указывающий базисное решение, к которому необходимо применять определенную вариацию. Для отбора наилучших решений используется ранговый критерий. Результатом работы алгоритма является множество Парето, которое строится для решений, имеющих нулевые ранги. Приведен пример выполнения вариаций базисных решений.

## **GENETIC ALGORITHM FOR THE SYNTHESIS OF INTELLIGENT CONTROL SYSTEM**

**Atiencia Villagomez J.M.<sup>1</sup>, Diveev A.I.<sup>2</sup>, Zabudsky E.I.<sup>3</sup>**

1Cybernetics and mechatronics department, Peoples' Friendship University of Russia Ordjonikidze str., 3, Moscow, Russia, 115419

2Dorodnicyn Computer Center of Russian Academy of Sciences Vavilov str., 40, Moscow, Russia, 119333

3Moscow State Agro- Engineering University named after V.P. Goryachkin Timiryazyevskaya, str., 58, Moscow, Russia, 127550

It is considered the multi-criteria genetic algorithm for the synthesis of intelligent control system by the network operator method. The feature of the algorithm is that it is designed for the simultaneous finding two network operators. One network operator describes a multi-dimensional algebraic function for functional control system. Another network operator describes a multi-dimensional logic function for the subsystem logical choice. The algorithm uses the variation principle of the basic solution. A list of elementary variations of the basic solution is given. The algorithm contains an additional vector indicator that shows the basic solution to which it is necessary to apply a certain variation. For the selection of the best solutions is used rank criterion. The result of the algorithm is a Pareto set, which is built for solutions with zero ranks. An example of the implementation of variations of the basic solutions is given.

## **К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ НАДЕЖНОСТИ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА КОТТЕДЖНОГО ПОСЕЛКА**

**Атрощенко В.А., Дьяченко Р.А., Багдасарян Р.Х., Решетняк М.Г.**

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия  
(350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2А), rafael\_555@mail.ru

Оценка показателей надежности систем мониторинга параметров электроэнергетических объектов является процедурой, выполняемой на этапе проектирования систем. В работе рассмотрены вопросы анализа показателей надежности систем мониторинга электроэнергетического комплекса коттеджного поселка. В настоящее время в связи с развитием технологий SmartGrid в нашей стране эти вопросы являются актуальными и востребованными. Авторами приводится типовая структура системы мониторинга. На примере конкретной системы (электропитания сегмента коттеджного поселка) рассчитываются показатели надежности, на основе анализа которых предлагается изменение структуры, позволяющее значительно повысить надежность характеристики. Для расчета характеристик надежности системы авторами используется общий логико-вероятностный метод. Надежность системы моделируется при помощи схем функциональной целостности, реализованных в программном комплексе «Арбитр». Рассматриваются системы мониторинга электропитания бытовых потребителей на примере сегмента системы электропитания коттеджного поселка. Основным критерием при принятии решения об изменении структуры системы мониторинга является значение параметра положительного вклада элемента.

## **ON ASSESSMENT OF THE RELIABILITY OF THE SYSTEM FOR MONITORING ENERGY COMPLEX OF COTTAGE SETTLEMENT**

**Atroschenko V.A., Djachenko R.A., Bagdasaryan R.K., Reshetnyak M.G.**

Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia (350072, Krasnodar, Moskovskayastreet, 2A), rafael\_555@mail.ru

Evaluation of reliability of monitoring the parameters of electric power facilities is a procedure performed on the stage of system design. The paper deals with the analysis of the reliability of monitoring power complex of cottage settlement. Nowadays, with the development of Smart Grid technologies in our country, these issues are relevant and in demand. The author cites the typical structure of the monitoring system. For an example of the system (power supply segment of cottage settlement) are calculated reliability, based on the analysis are proposed changes in the structure, can significantly improve the reliability characteristics. For the calculation of the reliability characteristics of the system used by the authors of the total logical-probabilistic method. The reliability of the system is modeled using the functional integrity of the schemes implemented in the software package "arbitrator". We consider the monitoring of household electricity consumers by the example of a segment of power supply system of cottage settlement. The main criterion for making the decision to change the structure of the monitoring system is the value of the positive contribution of the element.

## **К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ДОСТОВЕРНОСТИ ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ MITM-АТАКИ ПРИ ПЕРЕДАЧЕ ЗАКРЫТОЙ ИНФОРМАЦИИ ПО ОТКРЫТЫМ КАНАЛАМ СВЯЗИ**

**Атрощенко В.А., Руденко М.В., Дьяченко Р.А., Багдасарян Р.Х.**

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», Краснодар, Россия  
(350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2), e-mail: adm@kgtu.kuban.ru

В статье представлен метод проверки достоверности данных при передаче закрытой информации по открытым каналам связи для обнаружения факта компрометации канала передачи данных. Данный метод основан на построении мультиграфа, содержащего множество значений информационных элементов и связей между ними. На основе построенного мультиграфа производится анализ целостности путей доступа мультиграфа для выявления и удаления избыточных взаимосвязей между информационными элементами. Разработан метод проверки достоверности данных при передаче закрытой информации по открытым каналам связи. Проведен анализ передачи данных пользователями информационных требований. Построены мультиграфы, содержащие множество значений информационных элементов и связей между ними. Проведен анализ путей доступа мультиграфа. Произведен расчет показателей достоверности информации.

## **THE QUESTION OF THE ACCURACY OF THE INFORMATION TO PREVENT MITM-ATTAKS IN TRASFER PUBLIC INFORMATION THROUGH OPEN COMMUNICATION**

**Atroshchenko V.A., Rudenko M.V., Dyachenko R.A., Bagdasaryan R.K.**

Kuban State Technology University, Krasnodar, Russia (350072, Krasnodar, street Moskovskaya, 2),  
e-mail: adm@kgtu.kuban.ru

The article presents a method for validating the transfer secret information through open communication channels for detection of the fact compromise of the data link. This method is based on the construction of a multigraph, comprising a plurality of values of information elements and the connections between them. Based on the constructed multigraph, an analysis of integrity paths multigraph to identify and eliminate redundant links between information items. Developed a method for validating the transfer of classified information through open channels of communication. The analysis of the data by users of the information requirements. Built multigraphs having a plurality of values of information elements and relationships between them. The analysis of access routes multigraph. The calculation of indicators of reliability of information.

## **ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ ЗАДАЧ БИНАРНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЁННОЙ БАЗЫ ДАННЫХ С ПОСТОЯННЫМИ ВРЕМЕННЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ**

**Атрощенко В. А., Усатиков С. В., Дьяченко Р. А., Тишковский Д. В.**

ФГБОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет, Краснодар  
Россия (350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2А) emessage@rambler.ru

В качестве критериев эффективности в задаче синтеза оптимальных логических структур распределённых баз данных (РБД) и локальных баз метаданных (ЛБМД) рассмотрены минимумы: общего времени последовательной обработки множества запросов; транзакций; общего суммарного времени запросов и транзакций. Соответствующие постановки задач оптимизации являются нелинейными задачами целочисленного программирования и включают целевые функции из композиций: линейных форм с бинарными функциями от взвешенных скалярных произведений искомых аргументов; квадратичных форм в сумме с линейными. Предложена целевая функция сбалансированной оптимизации по времени выполнения как запросов, так и транзакций. Для случая постоянных временных характеристик РБД получены эффективные точные и приближённые аналитические решения сформулированных задач, обеспечивающие получение рекомендаций структурного построения информационной системы и необходимых для неё баз данных.

## **OPTIMAL SOLUTIONS OF NONLINEAR PROBLEMS IN BINARY PROGRAMMING DISTRIBUTED DATABASE WITH A TIME CONSTANT CHARACTERISTICS**

**Atroschenko V.A., Usatikov S.V., Djachenko R.A., Tishkovskiy D.V.**

Kuban State Technological University, Krasnodar, (350072, Krasnodar, Moskovskaya street, 2A)  
emessage@rambler.ru

As the performance criteria in the design of optimal logical structures of the distributed database (RDB) and local databases of metadata (LBmD) considered lows: the total time to process through a set of queries, transactions, total cumulative time queries and transactions. Appropriate setting of optimization are nonlinear integer programming problems and include the objective functions of the tracks: linear forms with binary functions from weighted scalar products of the required arguments, in the sum of quadratic forms with linear. Proposed objective function is balanced

by the run-time optimization of both inquiries and transactions. In the case of permanent timing of DDB get effective exact and approximate analytical solutions defined objectives that will ensure the recommendations of the structural construction of an information system and are necessary for its databases.

### **К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ СИСТЕМ КАЧЕСТВА И НАЦИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ**

**Афанасьев А.А., Рыбак Л.А., Гапоненко Е.В., Мамаев Ю.А.**

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,  
Белгород, Россия (308012, Белгород, ул. Костюкова, 46), e-mail: rl\_bgtu@intbel.ru

Дана краткая характеристика состояния современных систем качества в России. На ее основе предложена динамическая модель и выделены стадии жизненного цикла систем менеджмента качества в стране. Представлены отличия между системами качества, основанных на положениях стандартов ИСО серии 9000 и принципах TQM. Показано, что насущной является проблема повышения квалификации высшего управленческого состава и отсутствие системы управления качеством на предприятии. Предлагается введение в проект разработки СМК показателей социальной защищенности работников предприятий. Кроме того, предлагается разрабатывать стандарты на методику разработки и внедрения СМК более высокого уровня по сравнению со стандартами ИСО серии 9000, принятыми в Российской Федерации, методом «обложки» путем введения дополнительных социальных показателей.

### **TO THE QUESTION OF IMPROVEMENT SYSTEMS OF QUALITY AND NATIONAL STANDARDS**

**Afanasiev A.A., Rybak L.A., Gaponenko E.V., Mamaev Y.A.**

Belgorod State Technological University n.a. V.G. Shukhov, Belgorod, Russia  
(308012, Belgorod, street Kostyukova, 46), e-mail: rl\_bgtu@intbel.ru

Brief characteristic of a condition of modern quality systems in Russia. On its basis the dynamic model of the systems life cycle management-quality management in the country. On its basis the dynamic model and highlight the life cycle stages of quality management systems in the country. Shows the difference in quality systems based on the provisions of the ISO 9000 standards and the principles of TQM. It is shown that there is a crucial problem of improvement of the qualifications of the higher administrative structure and lack of system of a quality management. The proposal to introduce the project to develop the QMS indicators of social protection of employees of the enterprises. It is also proposed to develop standards on the methodology for the development and implementation of QMS higher level compared with standards ISO series 9000, accepted in the Russian Federation by the method of «skins» by introducing additional social indicators.

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ ПОГРУЗОЧНЫХ ОРГАНОВ С НАГРЕБАЮЩИМИ ЗВЕЗДАМИ**

**Афонина Н.Б.**

Шахтинский институт (филиал) Южно-Российского государственного технического университета (Новочеркасского политехнического института) им. М. И. Платова, Шахты, Россия  
(346500, Ростовская обл., г.Шахты, пл.Ленина, 1), e-mail: myshxa@yandex.ru

В статье для разработки инженерной методики выбора рациональных параметров погрузочных органов с нагребными звездами с целью повышения эффективности эксплуатации проходческих комбайнов избирательного действия выполнены экспериментальные исследования процессов взаимодействия с разрушенной горной массой. Приведена структура математических моделей формирования производительности и нагрузок в нагребных звездах погрузочных органов проходческих комбайнов избирательного действия. Разработанные математические модели производительности и нагрузок дают удовлетворительную сходимость с экспериментальными данными, полученными на модельной экспериментальной установке. Показано, что для проходческих комбайнов избирательного действия минимизация энергоемкости загрузки материала позволяет достичь наилучших показателей работы всего комбайна.

### **MATHEMATICAL MODELING WORKFLOW OF LOADING MINING MASS WITH LOADING ORGANS WITH RAKING SPROCKETS**

**Afonina N.B.**

Shakhty institute (branch) of South-Russian state technical university (Novocherkassk polytechnic institute)

The article deals with the experimental investigation of processes of interaction of cutting combines of choosing action with broken mining mass which were fulfilled for working out an engineering method of choice of loading organs with grasping stars for the purpose of increasing the efficiency of exploitation of cutting combines of choosing action.

The structure of mathematical models of forming production and loads in grasping stars of loading organs of cutting combines of choosing action is given. The worked out mathematical models of productivity and loadings give satisfactory correspondence with experimental data received on the model installation. It is shown that for cutting combines of choosing action minimization of power capacity of loading material permits to reach the best indices of work of the whole combine.

### ПЕРВЫЕ СИСТЕМАТИЗИРОВАННЫЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ТЕРМИЧЕСКОМУ КРЕКИНГУ

**Ахмадова Х.Х.<sup>1</sup>, Идрисова Э.У.<sup>1</sup>, Мовсумзаде Э.М.<sup>2</sup>, Сыркин А.М.<sup>3</sup>**

- 1 Грозненский государственный нефтяной технический университет, г. Грозный, Россия (364051. Грозный, ул. Орджоникидзе, 100), e-mail: hava9550@mail.ru  
 2 Российская академия образования, г. Москва, Россия (119121. Москва, ул. Погодинская 8) e-mail: EldarMM@yahoo.com  
 3 Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа, Россия (450062, Р. Башкортостан, г. Уфа, ул. Космонавтов, 1); e-mail: syrkinam@mail.ru

Проанализированы первые научные работы по исследованию процесса термического крекинга в период 1910–1920-е годы. Показано, что основные исследования в этот период были посвящены изучению крекинга в паровой фазе и проводились в основном в США. Недостатком этих работ являлось то, что не была изучена взаимосвязь двух основных факторов – температуры и скорости реакции, что значительно уменьшало научную ценность указанных работ. Установлено, что процесс крекинга в жидкой фазе при промышленном внедрении оказался предпочтительнее, чем парофазный крекинг. Приведены результаты наиболее значимых исследований отечественных и зарубежных исследователей по крекингу в жидкой фазе. Отечественная наука до появления уникального труда А.Н. Саханова и М.Д. Тиличиева – сотрудников Центральной химической лаборатории Грознефти – имела весьма небольшое число экспериментальных работ по крекингу, хотя к началу XX века в России выдающимися инженерами Г.В. Алексеевым, К.И. Лисенко, А.Н. Никифоровым, В.Г. Шуховым, С.Гавриловым было разработано даже аппаратное оформление процесса. Показано, что исследования советских ученых в области термического крекинга заложили научные основы крекинга и способствовали промышленному строительству установок крекинга в СССР. Уникальный труд А.Н. Саханова и М.Д. Тиличиева в области крекинга, обобщающий результаты многолетних исследований грозненских ученых в области термического крекинга, подтверждает их приоритет в разработке научных основ термического крекинга.

### THE FIRST SYSTEMATIZED SCIENTIFIC RESEARCH ON THERMAL CRACKING

**Akhmadova K.K.<sup>1</sup>, Idrisova E.U.<sup>1</sup>, Movsumzada E.M.<sup>2</sup>, Syrkin A.M.<sup>3</sup>**

- 1 Grozny State Oil Technical University, Grozny, Russia (364051. Grozny, street Ordzhonikidze, 100), e-mail: hava9550@mail.ru  
 2 Russian Academy of Education, Moscow, Russia (119121. Moscow, street Pogodinskaya 8); e-mail: EldarMM@yahoo.com  
 3 Ufa State Oil Technical University, Ufa, Russia (450062, R. Bashkortostan, Ufa, street Kosmonavtov, 1); e-mail: syrkinam@mail.ru

The first scientific works on research of process of thermal cracking during the period are analysed the 1910-1920th years. It is shown that the main researches during this period were devoted to cracking studying in a steam phase and were carried out generally to the USA. Lack of these works was that the interrelation of two major factors – temperatures and reaction speeds wasn't studied that considerably reduced the scientific value of the specified works. It is established that cracking process in a liquid phase at industrial introduction was more preferable, than vapor-phase cracking. Results of the most significant researches of domestic and foreign researchers on cracking are given in a liquid phase. Domestic science before emergence of unique work A.N. Sakhanova and M. D. Tilicheev – the staff of the Central chemical laboratory of Grozneft had very small number of experimental works on cracking, though by the XX century beginning in Russia outstanding engineers G. V. Alekseev, K.I. Lisenko, A.N. Nikiforov, V. G. Shukhov, S. Gavrilov developed even hardware registration of process. It is shown that researches of the Soviet scientists in the field of thermal cracking put scientific bases of cracking and promoted industrial building of installations of cracking in the USSR. Unique work A.N. Sakhanova and M. D. Tilicheev in the field of the cracking, generalizing results of long-term researches of the Grozny scientists in the field of thermal cracking, confirms their priority in development of scientific bases of thermal cracking.

### ЭКСПЕРТНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ, ПОКРЫТИЙ И ДРУГИХ ВИДОВ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ АВИАЦИОННЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

**Ахмедзянов Д.А., Кишалов А.Е., Маркина К.В., Игнатьев О.И.**

- ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, Республика Башкортостан, Россия (450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12), e-mail: kishalov@ufanet.ru

Описывается разработанная экспертная система и база данных для автоматизированного выбора материалов, покрытий и других видов подготовки поверхности основных деталей и сборочных единиц проточной

части авиационных газотурбинных двигателей. Рассмотрены основные принципы работы системы и структура базы данных. Экспертная система анализирует термогазодинамические параметры потока, оценивает температурное состояние основных элементов газо-воздушного тракта, определяет основные газовые и инерционные нагрузки, перебирает различные материалы из базы данных, назначает каждому материалу определённые баллы и формирует список из пяти материалов, набравших наибольшее количество баллов. Экспертная система также осуществляет выбор из базы данных композиционных материалов. Для материала, набравшего максимальное количество баллов, формируются рекомендации по различным вариантам покрытия и других видов подготовки поверхности. В статье приводятся примеры работы системы.

#### **EXPERT SYSTEM FOR AUTOMATED SELECTION OF MATERIALS, COATINGS AND OTHER PREPARATION TYPES OF MAIN PARTS SURFACE AND AVIATION GAS TURBINE ENGINE ASSEMBLIES**

**Akhmedzanov D.A., Kishalov A.E., Markina K.V., Ignatev O.I.**

Ufa state aviation technical university, Ufa, Republic Bashkortostan (450000, Ufa, K. Marksa str., 12),  
e-mail: kishalov@ufanet.ru

This article describes the developed expert system and database for automated selection of materials, coatings and other preparation types of main parts surface and assemblies of aviation gas turbine engine air-gas channel. The basic principles of the system operation and the structure of the database are considered. Expert system analyses the thermogas dynamic flow characteristics, estimates the thermal condition of air-gas channel main parts, identifies the main gas and inertial force, searches different materials from the database, assigns each material certain score and generates the list of five materials, which have composed the maximal number of score. Expert system also realizes choice from the composite materials database. For material, which have composed the maximal number of score, the programmer makes recommendations of different coatings variants and other surface preparation types. In this article are shown the examples of system operation.

#### **РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД С ЦЕЛЬЮ УМЕНЬШЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ И ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ**

**Ахмедова О.О., Сошинов А.Г., Бахтиаров К.Н.**

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Камышин, Россия  
(403870, г. Камышин, ул. Ленина, 6а) epp@kti.ru.

В настоящее время уровень загрязнённости окружающей среды продуктами жизнедеятельности человека в густонаселённых местах достигает критической отметки. В населённых пунктах, где не имеется подключения к существующей централизованной канализационной сети, возникает проблема в использовании локального электротехнического комплекса водоочистки, способного производить очистку вод от хозяйственных стоков с высокой степенью очистки. Вторичная утилизация уже использованной воды сокращает уровень загрязнения природных массивов, принимающих сточные воды. На вторичное использование могут направляться как бытовые стоки, так и городские и промышленные. Перед вторичным использованием регенерированной воды необходимо обеспечить определённый уровень качества, особенно в отношении санитарно-гигиенических требований. Традиционные методы обработки воды, направляемой на сброс, для обеспечения такого качества недостаточны. Необходимы новые альтернативные технологии очистки и дезинфекции, при помощи которых удаётся снизить уровень содержания в воде микробов, питательных веществ, токсических веществ и выйти на требуемый уровень качества воды при относительно невысокой стоимости. Успешное решение этой задачи возможно при комплексном подходе, основанном на разработке эффективных технологических схем и обосновании параметров и режимов работы электрофизической системы очистки сточных вод от биологически стойких органических загрязнений для вторичного использования её в системах орошения.

#### **DEVELOPMENT OF AN ELECTROTECHNICAL COMPLEX OF SEWAGE TREATMENT FOR THE PURPOSE OF REDUCTION OF CONSUMPTION OF ELECTRIC ENERGY AND AN INTENSIFICATION OF PROCESS OF CLEANING**

**Akhmedova O.O., Soshinov A.G., Bakhtiarov K.N.**

Kamyshinsky institute of technology (branch) of VolgGTU, Kamyshin, Russia  
(403870, Kamyshin, Lenin's street, 6a) epp@kti.ru.

Now level of impurity of environment waste products of the person in densely populated places reaches a critical point. In settlements where there is no connection to the existing centralized sewer network, there is a problem in use of a local electrotechnical complex of the water purification, capable to make purification of waters of household drains with high extent of cleaning. Secondary utilization of already used water reduces level of pollution of the natural massifs accepting sewage. On recycling can go both household drains, and city and industrial. Before recycling of the regenerated water it is necessary to provide a certain level of quality, especially in the relation sanitary and hygienic requirements. Traditional methods of processing of the water directed on dumping, are insufficient for ensuring such quality. New cleanings alternative technologies and disinfection by means of which it is possible to lower level of the content in water of microbes, nutrients, toxic substances are necessary and to come to a demanded level of quality of water at rather low cost. The successful solution of this task possibly at the integrated approach based on development



of effective technological schemes and justification of parameters and working hours of electrophysical system of sewage treatment from biologically permanent organic pollution for its recycling in systems of an irrigation.

### **РАЗРАБОТКА ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКОГО ИЗЛУЧАТЕЛЯ**

**Ахмедова О.О.**

Камышинский технологический институт (филиал) ВолгГТУ, Камышин  
Камышин, Россия (403870, г. Камышин, ул. Ленина, 6а) epp@kti.ru.

Основными источниками акустических колебаний являются излучатели на основе пьезокерамики. Пьезокерамические излучатели обычно работают на мощностях до 1 кВт. Питание данных излучателей осуществляется от ультразвуковых генераторов, которые могут работать в двух режимах: ключевом и линейном. Условие оптимизации согласующей цепи при выполнении указанных критериев, а именно – минимальной массе, стабильности коэффициента передачи основной гармоники при изменении сопротивления нагрузки и максимальном коэффициенте мощности удовлетворяет схема с неявной продольной и поперечной компенсацией. Для повышения эффективности ультразвукового воздействия на сточные воды применяется амплитудная модуляция. Работа ультразвукового преобразователя на воду в непрерывном режиме приводит к тому, что около его излучающей поверхности на низких частотах образуется экранирующая область, которая состоит из множества пульсирующих и кавитационных пузырьков.

### **DEVELOPMENT OF THE POWER SUPPLY OF ULTRASONIC PYEZOKERAMICHESKY OF THE RADIATOR**

**Akhmedova O.O.**

Kamyshinsky institute of technology (branch) of VolgGTU, Kamyshin  
Kamyshin, Russia (403870, Kamyshin, Lenin's street, 6a) epp@kti.ru

The main sources of acoustic fluctuations are radiators on a basis piezoelectric ceramics. Piezokeramicheskyy radiators usually work at powers up to 1 kW. A food of these radiators is carried out from ultrasonic generators which can work in two modes: key and linear. To condition of optimization of a consistent chain when performing the specified criteria, namely the minimum weight, stability of coefficient of transfer of the main harmonica at change of resistance of loading and the maximum power factor of the scheme, with implicit longitudinal and cross compensation satisfies. Amplitude modulation is applied to increase of efficiency of ultrasonic impact on sewage. Operation of the ultrasonic converter on water in a continuous mode leads to that about its radiating surface at low frequencies the shielding area which consists of a set of pulsing and cavitation bubbles is formed.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЧВ И РАСТЕНИЙ КАРЬЕРОВ**

**Бадмаева З.Б.<sup>1</sup>, Сангаджиева Л.Х.<sup>1</sup>, Даваева Ц.Д.<sup>1</sup>, Колесник С.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Калмыцкий государственный университет», г. Элиста, Россия  
(358000, г. Элиста, ул. Пушкина, 11, e-mail: uni@kalmsu.ru)

<sup>2</sup> ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса», г. Шахты,  
Россия (346500, г. Шахты, ул. Шевченко, 147, e-mail: mail@sssu.ru)

Карьеры, возникающие после выемки полезных ископаемых для строительных целей, являются одной из часто встречаемых форм техногенного ландшафта. После выработки на карьерах начинаются процессы естественного зарастания, в ходе которого возникают фитоценозы, отличающиеся от окружающих естественных растительных сообществ. Техногенные поверхностные образования, сформированные на карьерах, подвержены засолению. В результате проведенных исследований выявлено, что флора нарушенных земель открытых разработок полезных ископаемых характеризуется более низким, в сравнении с естественной флорой, видовым разнообразием. Установлены закономерность и селективная способность растений карьеров к накоплению тяжелых металлов. Для биоремедиации почв предлагается использование видов дикорастущих травянистых растений, которые, наряду со значительным накоплением металлов, формируют большую фитомассу.

### **STUDY OF TECHNICAL PARAMETERS OF SOIL AND PLANT OPEN-PITS**

**Badmaeva Z.B.<sup>1</sup>, Sangadzhieva L.K.<sup>1</sup>, Davaeva T.D.<sup>1</sup>, Kolesnik S.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Kalmyk State University, Russia, the Republic of Kalmykia, Elista, Pushkin Street, 11,  
e-mail: uni@kalmsu.ru

<sup>2</sup> South - Russian State University of Economics and Service, Ministry of Education, Russian Federation  
(346500 Rostov region, Shakhly, Shevchenko street, 147, Russia), e-mail: mail@sssu.ru

Open-pits arising after of minerals for construction purposes are one of the most common forms of technogenic landscapes. After working out at sand-pits there begins a process of natural overgrowing when phytocenoses differing from surrounding natural vegetable communities arise. Technogenic surface formatting, which were formed on open-

pit, are affected by salinity. As a result of the research it was revealed that the flora of violated grounds of minerals open-cast minings is characterized by a lower species diversity comparing with natural flora. Established pattern and selective ability of plants career accumulation of heavy metals. For the bioremediation of soils is proposed the use of wild species of herbaceous plants, which, along with a significant accumulation of metals, forming a large phytomass.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ БЕЗОТКАЗНОСТИ РАБОЧЕЙ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМОБИЛЕЙ ВАЗ-21703**

**Баженов Ю.В., Денисов Ив.В., Денисов Ил.В.**

ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Владимир, Россия (600000, г. Владимир, ул. Горького, 87), e-mail: bagenovyv@mail.ru, denisoviv@mail.ru, denisoviv2@mail.ru

Техническое состояние систем управления автомобилем оказывает влияние на его активную безопасность. Анализ статистических данных по дорожно-транспортной аварийности в Российской Федерации показал, что отказы тормозных систем являются причиной более 40% дорожно-транспортных происшествий, возникающих вследствие эксплуатации технически неисправных автотранспортных средств. Обеспечение безотказной работы транспортных машин в эксплуатации позволяет повысить безопасность дорожного движения. В настоящей работе выполнено исследование надежности рабочей тормозной системы автомобилей ВАЗ-21703, оснащенной антиблокировочной системой (АБС). В процессе анализа структурных схем надежности установлено, что безотказность элементов такой системы должна быть выше по сравнению с традиционным тормозным управлением, в конструкции которого отсутствуют колесные датчики скорости, электронный блок управления и гидромодулятор, но имеется регулятор тормозных сил. При реализации этого условия значение вероятности безотказной работы рабочей тормозной системы, установленное для систем безопасности автомобилей - 0,95, будет обеспечено даже при отказе АБС. Проведенные эксплуатационные испытания показали, что к элементам, лимитирующим надежность тормозной системы ВАЗ-21703, относят колодки и диск тормоза передней оси. Контроль технического состояния передних тормозных механизмов при очередном плановом обслуживании автомобиля, проводимом каждые 15 тыс. км, является обязательным, поскольку уже на наработке 28 тыс. км общая вероятность безотказной работы снижается до критической величины. Полученные результаты теоретических и экспериментальных исследований рекомендуется использовать при прогнозировании остаточного ресурса системы.

### **RESEARCH OF RELIABILITY SERVICE BRAKING SYSTEM OF THE CAR VAZ-21703**

**Bazhenov Y.V., Denisov Iv.V., Denisov Il.V.**

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Russia (600000, Vladimir, Gorky street, 87), e-mail: bagenovyv@mail.ru, denisoviv@mail.ru, denisoviv2@mail.ru

The technical condition of the vehicle control systems has an impact on its active safety. Analysis of statistical data on road traffic accidents in the Russian Federation has shown that failure of the braking systems are the cause of more than 40% of traffic accidents that occur due to operation of technically faulty vehicles. Ensuring reliable operation of transport vehicles in use can improve road safety. In this paper, we have investigated the reliability of the braking system of VAZ - 21703, equipped with anti-lock braking system (ABS). During the analysis of the structural schema is well established that the elements of such a system reliability should be higher compared to the conventional brake control, the design of which no wheel speed sensors and ECU hydromodulator but a brake force regulator. The realization of this condition the probability of trouble-free operation of the service braking system installed for security vehicles - 0.95, will be ensured even in case of failure ABS. The conducted performance tests have shown that the elements limiting the braking system reliability VAZ- 21703, carry pads and disc brakes front axle. Condition monitoring of front brakes at the next scheduled maintenance vehicle, held every 15 thousand km, and is necessary because already on the operating time of 28 t.km. the overall probability of failure-free operation is reduced to a critical value. The result of theoretical and experimental research is recommended to be used to predict the residual life of the system.

### **ДИСТАНЦИОННЫЙ РАЗМЕРНЫЙ КОНТРОЛЬ КОЛЕС В ДВИЖУЩЕМСЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ СОСТАВЕ**

**Байбаков А.Н.<sup>1</sup>, Кучинский К.И.<sup>1</sup>, Плотников С.В.<sup>1</sup>, Сотников В.В.<sup>1,2</sup>, Чугуй Ю.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Конструкторско-технологический институт научного приборостроения Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия (630090, Новосибирск, ул. Русская, 41), e-mail: chugui@tdisie.nsc.ru

<sup>2</sup> Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе Сибирского отделения Российской академии наук, Новосибирск, Россия (630090, Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 1), e-mail: aleks@itp.nsc.ru

В работе рассмотрены вопросы обеспечения безопасности движения железнодорожных поездов. Приведено обоснование необходимости замены ручного контроля колес вагонов автоматическим. Приводится описание принципов работы разработанной и эксплуатируемой на российских железных дорогах автоматической диагностической системы КОМПЛЕКС для контроля колес железнодорожных составов на перегоне в движении. Система предназначена для измерения геометрических параметров поверхности катания, выявления износа и дефектов цельнокатаных колес на ходу поезда, регистрации неисправностей колесных пар и оперативной передачи полученной информации на ближайший пункт технического осмотра. Система сертифицирована для

работы в диапазоне скоростей от 5 до 60 км/ч при температуре от -50 до +50 °С. Результаты многократных сравнительных замеров подтверждают высокую стабильность и точность автоматических замеров в диапазоне скоростей движения поездов на участке контроля до 60 км/ч.

### THE REMOTE DIMENSIONAL MONITORING OF THE MOVING TRAIN'S WHEELS

**Baybakov A.N.<sup>1</sup>, Kuchinsky K.I.<sup>1</sup>, Plotnikov S.V.<sup>1</sup>, Sotnikov V.V.<sup>1,2</sup>, Chugui Y.V.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Technological Design Institute of Scientific Instrument Engineering, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation (630058, Novosibirsk, 41, Russkaya str. TDI SIE SB RAS), e-mail: chugui@tdisie.nsc.ru

<sup>2</sup> Kutateladze Institute of Thermophysics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russian Federation (630090, Novosibirsk, 1, Ac. Lavrentieva ave. IT SB RAS), e-mail: aleks@itp.nsc.ru

In this work the problems of the railway trains safety are considered. It is justified that the manual control of the wheels needs to be replaced with the automatic monitoring. Given is the description of the operation principles of the developed automated diagnostical system named COMPLEX which is exploited on the Russian railways for monitoring of the train's wheels on the move. The system is intended for measuring the geometrical parameters of the tread surface, revealing the wear-out and the defects of the all-rolled train's wheels on the move, registration of the mounted wheels' defects and the on-line transition of the collected data to the nearest check station. The system is certificated for use within the range of speed from 5 km/h to 60 km/h and within the temperature range from -50°C to +50°C. The results of the multiple comparative measurements proves the high stability and accuracy of the automated measurements for the trains with the speed up to 60 km/h in the inspection area.

### СПЕКТРАЛЬНЫЙ ОПТИКО-ЭЛЕКТРОННЫЙ КВАДРАТУРНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СИГНАЛОВ ЛАЗЕРНОГО ДОПЛЕРОВСКОГО АНЕМОМЕТРА

**Бакакин Г.В., Аникин Ю.А., Главный В.Г., Двойнишников С.В., Кабардин И.К., Кротов С.В., Павлов В.А., Садбаков О.Ю., Чубов А.С.**

ФГБУН «Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН», Новосибирск (630090, г. Новосибирск, пр-т Академика Лаврентьева, 1), e-mail: bakakin@itp.nsc.ru

Предварительное частотно-временное преобразование электрических сигналов является обязательным этапом разработки лазерных доплеровских измерительных систем. Известные устройства работают в наиболее простом в реализации режиме одноканального частотного преобразования сигнала без промежуточной частоты. При этом теряется информация о знаке скорости. Переход к квадратурному режиму позволяет сохранить фазовую информацию и восстановить знак скорости измеряемого объекта. В работе рассмотрен малошумящий спектральный оптико-электронный квадратурный преобразователь сигналов, предназначенный для сохранения информации о знаке отклонения частоты доплеровского радиосигнала и представления ее в виде относительной фазы выходных радиосигналов. Преобразователь обеспечивает равенство фазовых (в том числе динамических) искажений в квадратурных каналах, что значительно улучшает метрологические характеристики лазерных доплеровских измерительных систем.

### SPECTRAL OPTOELECTRONIC QUADRATURE TRANSFORMER OF SIGNALS OF LASER DORLEROVSKY ANEMOMETER

**Bakakin G.V., Anikin Y.A., Glavniy V.G., Dvoynishnikov S.V., Kabardin I.K., Krotov S.V., Pavlov V.A., Sadbakov O.Y., Chubov A.S.**

Institute of thermophysics SB RAS, Novosibirsk (630090, Novosibirsk, Lavrentiev av., 1) e-mail: bakakin@itp.nsc.ru

The analysis of methods for preliminary time-and-frequency conversions of signals are a mandatory development cycle of laser Doppler measuring systems. Known devices work in the most simple in implementation a mode of one-channel frequency conversion of a signal without the intermediate frequency. Thus the information on a sign of the speed is lost. Passage to the quadrature mode allows to save the phase information and to recover a sign on speed of measured object. In the article the low-noise spectral optical-electronic quadrature transformer of signals intended for saving of the information on a sign of a deviation of frequency of the Doppler radio signal and its representation in the form of the relative phase of output radio signals. This transformer provides equality phase (including dynamic) distortions in the quadrature channels that considerably refines metrological characteristics of laser Doppler measuring systems.

### КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СКРИНИНГОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОБ НА ОСНОВЕ СОКРАЩЕННОЙ ВЫБОРКИ ДАННЫХ

**Бакусов Л.М.<sup>1</sup>, Насыров Р.В.<sup>1</sup>, Минасов Т.Б.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, Россия (410012, Уфа, ул. Карла Маркса, 12), e-mail: nrash@yandex.ru

<sup>2</sup> ГОУ ВПО «Башкирский государственный медицинский университет», Уфа, Россия (410000, Уфа, ул.Ленина, 3), e-mail: m004@mail.ru

Рассматривается метод анализа результатов исследования по методу функциональных биомеханических проб. Предлагается проводить анализ на основе сокращенной выборки данных, в качестве которой рассматрива-

ется информативная часть полученного сигнала. Анализа предлагается проводить на основе интерполяционных полиномов. В качестве базовых предлагается рассматривать интерполяционный полином Лагранжа и интерполяционный полином Гаусса. Определение коэффициентов интерполяционных полиномов проводится на основе матричного представления разложения полинома по векторам приближения и последующего обращения полученной матрицы. Рассматривается применение метода анализа на примере результатов исследований по методу функциональных биомеханических проб. Приведена оценка точности приближения для всей кривой интерполяционным полиномом Лагранжа и интерполяционным полиномом Гаусса. Выявлено, что для анализируемого типа сигнала интерполяционный полином Гаусса дает меньший уровень абсолютных ошибок приближения.

### **QUALITATIVE ANALYSIS OF SCREENING FUNCTIONAL BIOMECHANICAL TESTS ON THE BASIS OF THE REDUCED SAMPLE DATA**

**Bakusov L.M.<sup>1</sup>, Nasyrov R.V.<sup>1</sup>, Minasov T.B.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russia, (450012, Karl Marks street, 12, e-mail: nrash@yandex.ru  
<sup>2</sup> Bashkir State Medical University, Ufa, Russia (450000, Lenin street, 3)

The article considers a method of analysis of the results of the study by the method of functional biomechanical tests. Encouraged to undertake an analysis on the basis of the reduced sample data, which is considered the informative part of the received signal. Analysis is suggested on the basis of interpolation polynomials. As basic features to consider the interpolation polynomial of Lagrange and interpolation polynomial Gauss. Determination of the coefficients of interpolation polynomials is based on a matrix representation of the decomposition of vectors of a polynomial in approximation and further application of the obtained matrix. Discusses the application of the method of analysis on the example of the results of studies by the method of functional biomechanical tests. Provide an assessment of the accuracy of the approximation for the entire curve interpolation polynomial of Lagrange and interpolation polynomial of Gauss. It is revealed that for the analyzed signal type interpolation polynomial Gauss gives a lower level of absolute error of approximation.

### **ОТПУСКОУСТОЙЧИВОСТЬ ЗАКАЛЕННЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ НИЗКОУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ, ПОДВЕРГНУТЫХ ХОЛОДНОЙ РАДИАЛЬНОЙ КОВКЕ**

**Балахнин А.Н.**

ФГОУ ВПО Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия  
 (614990 г. Пермь, Комсомольский проспект, 29), e-mail: aleksbal59@gmail.com

В данной статье представлены результаты исследования термической стабильности конструкционных низкоуглеродистых сталей 10Х3Г3МФ и 10Х3Г3МФТ, подвергнутых холодной пластической деформации методом радиальной ковки. Перед холодной радиальной ковкой исследуемые стали имели структуру пакетного мартенсита. Реализованная степень пластической деформации  $\epsilon$  при холодной радиальной ковке составила 60%. Для изучения отпускостойчивости холоднодеформированные образцы сталей 10Х3Г3МФ и 10Х3Г3МФТ нагревали в термических камерных печах до температур 400-600 оС с варьированием времени выдержки от 30 минут до 3 часов, охлаждение производили в воду. О степени протекания процессов отпуска и рекристаллизации судили по изменению твердости исследуемых образцов. Показано, что для обеих марок стали после всех режимов термической обработки сохраняется разница в твердости центра и края прутков, сформированная на этапе холодной радиальной ковки. Анализ графиков изменения твердости показал, что в стали 10Х3Г3МФ реализация процессов отпуска и рекристаллизации и формирование термически стабильного состояния проходит в течение первого часа выдержки в интервале температур 400 – 600 оС, а в стали 10Х3Г3МФТ – в течение 2 часов, что подтверждается данными электронно-микроскопических исследований. Экспериментально показана высокая отпускостойчивость исследуемых сталей и торможение процессов отпуска холоднокованных сталей при их легировании титаном.

### **TEMPERING RESISTANCE OF HARDENED CONSTRUCTIONAL LOW CARBON STEELS AFTER COLD RADIAL FORGING**

**Balakhnin A.N.**

State National Research Politechnical University of Perm. Perm, Russia  
 (614990, Perm, Komsomolskiy Prospekt str., 29), e-mail: aleksbal59@gmail.com

Thermal stability of low carbon steels grades 10H3G3MF and 10H3G3MFT cold deformed by radial forging method was investigated. Initial structure of steels before cold plastic deformation (CPD) by radial forging (RF) method was lath martensite. Degree of plastic deformation ( $\epsilon$ ) was 60 %. For the purpose of study tempering resistance we realized heat treatment by following conditions: stoving to the temperature 400–600 оC; curing time – 30, 60, 120, 360 minutes; water cooling. Degree of tempering and recrystallization development was estimated by steel hardness evolution. It was shown that difference between value of hardness at core and edge of cold forged steel rods are survived after all heat treatments. Judging by the plot of hardness evolution and transmission electron microscopy analysis findings, processes of tempering and recrystallization in steel 10H3G3MF were realized after 1 hour at temperature 400–600 оC and in steel 10H3G3MFT – after 2 hours. High level of tempering resistance of investigating steels and decelerating of tempering and recrystallization processes by Ti alloyage were experimentally shown.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОГООРУПЕНЧАТЫХ ГИДРОЦИКЛОННЫХ УСТАНОВОК В ПРОИЗВОДСТВЕ КАРТОФЕЛЬНОГО КРАХМАЛА

**Балахнин И.А.**

ФГБОУ ВПО «Дзержинский политехнический институт (филиал) Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева», Дзержинск, Россия (606026, Нижегородская область, г. Дзержинск, ул. Гайдара, 49), e-mail: bia2000@yandex.ru

Разработана методика расчета многоступенчатых гидроциклонных установок в производстве картофельного крахмала с использованием новых гидроциклонных модулей. Предложен метод определения количества аппаратов на каждой ступени крахмальной линии, основанный на совместном решении уравнений материальных балансов как по ступеням отдельно, так и всей установки в целом. Данный метод обеспечивает равномерное распределение материальных потоков по всем аппаратам. В методике учтены ограничивающие факторы реальных крахмальных заводов. Математическое моделирование опирается на результаты промышленных и лабораторных испытаний новых гидроциклонных модулей на крахмальных суспензиях в широких интервалах влияющих факторов. Определены типы базовых гидроциклонных модулей и их оптимальные конструктивные характеристики. Приведены расходные характеристики выбранных гидроциклонных модулей ТВП-25 и ТВП-63. Показаны типовые уравнения материальных балансов отдельных ступеней, входящих в общую систему уравнений. Просчитаны различные варианты новых технологических схем и определены их основные рабочие параметры. В результате одна из рассчитанных 9-ступенчатых гидроциклонных установок внедрена на Яльчикском ООО «ЧувашьенКрахмал» и Вурнарском крахмальном заводе взамен ранее используемых 14-ступенчатых установок.

## MODELLING OF MULTISTAGE HYDROCLONE UNITS IN PRODUCTION OF POTATO STARCH

**Balakhnin I.A.**

Dzerzhinsk polytechnic institute (filiation) of the Nizhny Novgorod state technical university named R.E. Alekseeva, Dzerzhinsk, Russia, (606026, Dzerzhinsk, Gaidar street, 49), e-mail: bia2000@yandex.ru

The methodology of calculation of multistage hydroclone units in production of potato starch with use of new hydroclone modules is developed. The method of definition of number of apparatus at each step of the starched line, based on the joint solution of the equations of material balances as on steps separately, and all installation as a whole is offered. This method provides uniform distribution of material streams on all devices. In the methodology limiting factors of real starched plants are considered. Mathematical modeling is based on results of industrial and laboratory researches of new hydroclone modules on starched suspensions in wide intervals of influencing factors. Types of basic hydroclone modules and their optimum constructive characteristics are defined. Account characteristics of the chosen hydroclone TVP-25 and TVP-63 modules are provided. The standard equations of material balances of the separate steps entering into the general system of the equations are shown. Various versions of new technological schemes are counted and their main working parameters are determined. As a result one of the calculated 9 step hydroclone units is introduced on Yalchiksky JSC «Chuvashjenkrakhmal» and Vurnarsky starched plant instead of earlier used 14 step units.

## ОЦЕНИВАНИЕ ПОГРЕШНОСТЕЙ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ КОМПЛЕКСНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕТОДОМ МОНТЕ-КАРЛО

**Баранов В.А.<sup>1</sup>, Данилов А.А.<sup>2</sup>, Шумарова С.А.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет Минобразования России», Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40), e-mail: baranov\_va2202@mail.ru, svetlanashumarova@mail.ru

<sup>2</sup> ФБУ «Пензенский ЦСМ», Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Пенза, Россия (440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, 20), e-mail: aa-dan@mail.ru

Метод Монте - Карло является эффективным инструментом оценивания характеристик случайных погрешностей косвенных, совокупных и совместных измерений при любых законах распределения плотности вероятностей погрешности результатов прямых измерений, в частности, среднего квадратического отклонения результатов измерений параметров комплексного сопротивления, определяющих качество высоковольтных электроизоляторов: электрическая емкость или обратная ей величина, активное электрическое сопротивление или проводимость, тангенс угла диэлектрических потерь или тангенс угла фазового сдвига. Распределение вероятностей погрешности результатов измерений этих параметров по значениям составляющих комплексного сопротивления, полученным прямым измерением с относительной погрешностью менее  $\pm 1\%$  с равномерным распределением вероятностей погрешности, является треугольным (тангенс угла диэлектрических потерь, тангенс угла фазового сдвига), равномерным (активное электрическое сопротивление или проводимость) или нормальным (электрическая емкость и обратная ей величина). При относительной погрешности результатов измерений составляющих комплексного сопротивления, превышающей  $\pm 1\%$ , распределения вероятностей погрешности результатов измерений параметров комплексного сопротивления становятся заметно асимметричными. В таких случаях при оформлении результатов измерений необходимо дополнительно указывать коэффициент асимметрии или вид закона распределения вероятностей погрешности.

## EVALUATION OF ERRORS BY MONTE CARLO METHOD IN MEASURING THE COMPONENTS OF IMPEDANCE

**Baranov V.A.<sup>1</sup>, Danilova A.A.<sup>2</sup>, Shumarova S.A.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Penza state university, Penza, Russia (440026, Penza, street Krasnaya, 40),  
e-mail: baranov\_va2202@mail.rusvetlanashumarova@mail.ru

<sup>2</sup> Penza Center for Standardization, Metrology and Certification, Penza, Russia (440039, Penza, street Komsomolskaya, 40), e-mail: aa-dan@mail.ru

The Monte Carlo method is an effective tool for evaluating the characteristics of the random errors of indirect „cumulative and simultaneous measurements in all the laws of probability distribution error in the results of direct measurements „, in particular, the standard deviation of the results of the impedance measurements that determine the quality of high-voltage insulators : electrical capacity or its inverse „, active electrical resistance or conductance „, dielectric loss tangent „, or tangent of the phase shift. The probability distribution of error in the results of measurements of these parameters from the values of the components of the complex impedance obtained by direct measurement with a relative error of less than  $\pm 1\%$  with a uniform probability distribution of the error of measurement results is triangular ( angle tangent of the loss „, the tangent of the phase shift ) „, the uniform (active electrical resistance or conductance) or normal (electric capacity and its inverse ). When the relative error of the measurements of the impedance components of greater than  $\pm 1\%$  „, the probability distribution of error in the results of the impedance measurements are markedly asymmetric. In such cases, when you make the measurements necessary to further decrees Vat - stress ratio or the type of the distribution of probability of error.

## СТРУКТУРНЫЙ ПОДХОД К ОБРАТНЫМ ЗАДАЧАМ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ В КАРДИОЛОГИИ

**Баранов В.А.<sup>1</sup>, Авдеева Д.К.<sup>1</sup>, Пеньков П.Г.<sup>1</sup>, Южаков М.М.<sup>1</sup>,  
Максимов И.В.<sup>2</sup>, Балахонова М.В.<sup>2</sup>, Григорьев М.Г.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, Россия (634050, Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: ram1@mail.tomsknet.ru

<sup>2</sup> ФГБУ «НИИ кардиологии» СО РАМН, Томск, Россия, (634012, Томск, ул. Киевская, 111а), e-mail: miv@cardio.tsu.ru.

В рамках теоретико-группового статистического подхода к объекту контроля в процессе эволюции предложены методы выявления его структурных инвариантов по проекционным данным. Исследована сущность обратной реконструктивной задачи с позиций структурного подхода. Обсуждены особенности обратных задач, возникающих при изучении открытых развивающихся систем. Исследованы преимущества стробоскопической регистрации данных (рентгеновских проекций) при программно-аппаратной реализации теоретико-групповых статистических реконструктивных методов. Введено понятие фазового времени и развиты методы стробоскопической реконструктивной диагностики в фазовом времени. Разработаны кардиограммно-управляемые системы рентгеновской реконструктивной медицинской диагностики. Рассмотрены основные типы реконструктивных задач для эволюционирующих объектов.

## STRUCTURAL APPROACH TO INVERSE PROBLEMS OF COMPUTERIZED DIAGNOSTICS IN CARDIOLOGY

**Baranov V.A.<sup>1</sup>, Avdeeva D.K.<sup>1</sup>, Penkov P.G.<sup>1</sup>, Yuzhakov M.M.<sup>1</sup>, Maksimov I.V.<sup>2</sup>,  
Balahonova M.V.<sup>2</sup>, Grigoryev M.G.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin Avenue,30),  
e-mail: ram1@mail.tomsknet.ru

<sup>2</sup> Institute of Cardiology, Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, Tomsk, Russia (634012, Tomsk, street Kiyevskaya, 30), e-mail: miv@cardio.tsu.ru.

Test-object during evolution is considered within the framework of group-theoretical statistical approach to it. Methods of revealing its structural invariants from its X-ray projectional data are offered. The essence of inverse reconstructive problem from positions of structural approach is investigated. Features of inverse problems arising at studying of open developing system are discussed. Advantages of stroboscopic data acquisition at hardware-software implementation of group-theoretical statistical reconstructive methods are deliberated. The concept of phase time is entered and methods of stroboscopic reconstructive diagnostics in phase time are advanced. Cardiogram-controlled systems of X-ray medical reconstructive diagnostics are developed. The basic types of reconstructive problems for test-objects during evolution are considered.

## АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА КАРБАМИДА КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

**Баранова Н.И.**

Дзержинский политехнический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», Дзержинск, Нижегородская обл., Россия (606023, Нижегородская обл., г. Дзержинск, б-р Мира, д.21, кафедра «Автоматизация и информационные системы»), e-mail: avtomat@sinn.ru

В работе представлено подробное описание технологической схемы производства карбамида, а именно стадии синтеза и дистилляции. Приведены основные реакционные соотношения процесса производства. Рассмотрены

ны способы поддержания технологических параметров в каждом аппарате на заданном уровне. Проанализировано влияние изменения количественного состава исходных компонентов на ход протекания процесса, что позволило доказать необходимость поддержания оптимального мольного соотношения компонентов и определить основную задачу исследования. В связи с этим технологический процесс был рассмотрен как объект управления, выявлены основные входные и выходные параметры, а также отмечены основные возмущающие факторы, связанные с химико-физическими особенностями процесса производства. Представлена структурная схема системы управления стадии синтеза карбамида. Предложено реализовать управление на основе математической модели.

## **ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF PRODUCTION UREA AS CONTROL OBJECT**

**Baranova N.I.**

Dzerzhinsky Polytechnic Institute, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Dzerzhinsk, Nizhniy Novgorod region, Russia (606023, Nizhegorodskaya obl., Dzerzhinsk, b. World, 21, Department of «Automation and information systems»), e-mail: avtomat@sinn.ru

This paper provides a detailed description of the technological scheme of production urea, the stage of the synthesis and distillation. The main reactionary ratios of production process are given. Considered are ways of maintenance of technological parameters in each device at the set level. Analyzed influence of quantitative change initial components on a course of process, allowing to prove the need to maintain an optimal molar ratio of the components and to identify the main task of the study. In connection with this process was taken as the control object identified basic input and output parameters and also marked the basic disturbing factors related to the chemical-physical characteristics of the production process. Presented is the block diagram of the control stage of the synthesis of urea. Asked to implement the management on the basis of a mathematical model.

## **КОМПЛЕКСНАЯ МЕТОДИКА ОЦЕНКИ СВОЙСТВ АКТИВНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛЕГКИХ КОММЕРЧЕСКИХ АВТОМОБИЛЕЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И ДАННЫХ ДОРОЖНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

**Баракханов Л.В.<sup>1</sup>, Серeda П.В.<sup>2</sup>, Тумасов А.В.<sup>1</sup>, Шашкина К.М.<sup>1</sup>**

1 ФГБОУ ВПО «Нижегородский Государственный Технический Университет им. Р.Е. Алексеева», Нижний Новгород, Россия (603950, ГСП-41, Н. Новгород, ул. Минина, 24), e-mail: nntu@nntu.nnov.ru  
2 Группа ГАЗ, дивизион «Легкие коммерческие автомобили», Нижний Новгород, Россия (603950, Нижний Новгород, пр. Ленина, д. 88), e-mail: <http://gazgroup.ru/>

В статье представлено описание комплексной методики оценки свойств активной безопасности транспортных средств по результатам имитационного моделирования и данных дорожных испытаний. Методика позволяет достоверным образом оценивать свойства управляемости и устойчивости, характеризующие свойства активной безопасности. Приведен анализ результатов моделирования движения автомобиля при маневрах, демонстрирующий зависимость увеличения скорости прохождения маневра и пиковых значений бокового ускорения центра масс. Проведенные исследования показали хорошую сходимость результатов моделирования с данными дорожных испытаний (расхождение данных по координатам траектории движения, а также по предельным значениям продольных и боковых ускорений не превышает 10...20%). Предложенная методика, результаты имитационного моделирования и данные дорожных испытаний могут быть использованы на стадиях проектирования и доводки различных модификаций транспортных средств с целью выбора наиболее рациональных конструктивных параметров и повышения активной безопасности автомобилей.

## **INTEGRATED METHODOLOGY OF ESTIMATION OF ACTIVE SAFETY CHARACTERISTICS OF LIGHT COMMERCIAL VEHICLES ON THE BASIS OF SIMULATION AND ROAD TESTS RESULTS**

**Barakhtanov L.V.<sup>1</sup>, Sereda P.V.<sup>2</sup>, Tumasov A.V.<sup>1</sup>, Shashkina K.M.<sup>1</sup>**

1 Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alexeev, Nizhny Novgorod, Russia (603950, street Minin, 24), e-mail: nntu@nntu.nnov.ru  
2 Group GAZ, Light commercial vehicles division, Nizhny Novgorod, Russia (603950, Nizhny Novgorod, Lenin avenue, 88), e-mail: <http://gazgroup.ru/>

The article describes the comprehensive methodology of estimation of vehicles active safety characteristics on the basis of results of simulation and road tests data. The methodology could be used for reliable analysis of steer ability and stability that are key parameters of active safety. The analysis of the simulation results of the car when maneuvering, illustrating the relationship between the increase rate of passage maneuver and peak lateral acceleration of the center of mass. The comparison analysis showed good convergence between simulation results and road tests data (deviations of trajectory coordinates, maximum values of longitudinal and lateral accelerations are less than 10...20%). The proposed methodology, the results of simulation and road test data can be used during the design and debugging of various modifications of vehicles in order to choose the most rational design parameters and improve active safety vehicles.

## **О ПРИЧИНАХ НЕОБХОДИМОСТИ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ МЕРОПРИЯТИЙ**

**Басманов В.Г., Порошин Д.А., Ожегов А.Н.**

ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет», Киров, Россия  
(610000, Киров, ул. Московская, д.36), E-mail: and1111@inbox.ru

Изложены некоторые причины создания системы автоматизированной разработки энергосберегающих мероприятий. Приведены примеры её функционирования и возможностей. При использовании программы энергоаудиторы получают экономический эффект. Система позволяет разрабатывать типовые мероприятия по энергосбережению. Также система может генерировать энергетический паспорт. В статье описана информация, которая должна храниться в базе данных. Система состоит из нескольких подсистем и разделена на клиентскую и серверную части. Приведены возможности программы при подключении к серверу и без подключения к серверу. При использовании программы пользователь получает следующие документы: энергетический паспорт, список мероприятий, мероприятия для следующего года, отчет о выполненных мероприятиях.

## **THE REASONS FOR THE NEED FOR THE DEVELOPMENT OF AUTOMATIC ENERGY-SAVING MEASURES**

**Basmanov V.G., Poroshin D.A., Ozhegov A.N.**

Vyatskiy State University, Kirov, Russia (610000, Kirov, street Moskovskaya, 36) E-mail: and1111@inbox.ru

Some reasons for the development of a system of automatic energy-saving measures laid out. Examples of its operations and capabilities are presented. When you use energy auditors receive economic benefit. The system allows to develop standard energy conservation measures. Also, the system can generate an energy performance certificate. The article describes the information that must be stored in the database. The system consists of several subsystems, and is divided into client and server. Features of the program are to connect to the server from no server. When using the program, you will receive the following documents: Energy Performance Certificate, the list of activities, events for next year, a report on implementation of activities.

## **К РАСЧЕТУ ФИБРОЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ПОДВЕРЖЕННЫХ СОВМЕСТНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ КРУЧЕНИЯ С ИЗГИБОМ**

**Бахотский И.В., Морозов В.И.**

ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,  
Санкт – Петербург, Россия (190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4)

В работе рассматриваются этапы развития фиброжелезобетона, а также его основные свойства - несущая способность, трещиностойкость, ударная прочность. Составлен теоретический анализ существующих методов расчета фиброжелезобетона и железобетона. Рассмотрен один из трудоемких и малоизученных расчетов на кручение железобетонных элементов. В статье приведен сравнительный анализ существующих методов расчета на кручение и рассматриваются предпосылки для более эффективного расчета по несущей способности железобетонных и фиброжелезобетонных конструкций. На основании выполненного анализа автор доказывает образование не плоского геометрически сложного пространственного сечения не учтенного в существующих нормативных расчетах по несущей способности железобетонных конструкций, подверженных кручению с изгибом.

## **CALCULATION FIBRE-REINFORCED STRUCTURES SUBJECT TO JOINT EFFECT OF TORSION OF THE BEND**

**Bakhotskiy I.V., Morozov V.I.**

Saint-Petersburg State University of architecture and civil engineering, Saint-Petersburg, Russia (190005, Saint-Petersburg, street 2-Krasnoarmeyskaya, 4)

In this paper fibre-reinforced concrete stages of development, as well as its basic properties - bearing capacity, fracture toughness, impact strength. Compiled by theoretical analysis of existing methods of calculation fibre-reinforced concrete and reinforced concrete. Considered one of the little-known and time-consuming calculations of the torsion of reinforced concrete elements. The paper presents a comparative analysis of methods for calculating the torsional and are considered prerequisites for a more efficient settlement of the bearing capacity of reinforced concrete structures and fibre-reinforced concrete. On the basis of the analysis the author shows the formation of geometrically complex than a flat spatial section is not considered in the existing regulatory calculations of bearing capacity of reinforced concrete structures subjected to torsional bending.



## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ФИБРОЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ПОДВЕРЖЕННЫХ СОВМЕСТНОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ КРУЧЕНИЯ С ИЗГИБОМ**

**Бахотский И.В.**

ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,  
Санкт – Петербург, Россия (190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4), e-mail: bahotskiy@mail.ru

В работе рассматривается влияние дисперсного армирования стальной фиброй железобетонных элементов, подверженных совместному воздействию кручения с изгибом при кратковременном нагружении. Экспериментальные исследования были выполнены на кафедре железобетонных и каменных конструкций Санкт-Петербургского государственного архитектурно-строительного университета под руководством д.т.н., проф. Морозова В.И. В результате проведенных экспериментов обнаружено, что фиброжелезобетонные и железобетонные балки разрушаются с образованием геометрически сложного пространственного сечения, трещины образуются под углом около 45 градусов. Трещины в фиброжелезобетонных элементах имеют меньшую ширину раскрытия по сравнению с железобетонными и меньший шаг. Данный эффект объясняется наличием дисперсного фибрового армирования в растянутой зоне фиброжелезобетонных балок. Бетонная матрица с включением в нее фибрового армирования значительно повышает свою предельную растяжимость по сравнению с железобетонными образцами, отсюда и повышенная трещиностойкость и несущая способность и соответственно большее количество трещин с меньшим раскрытием.

## **EXPERIMENTAL INVESTIGATIONS OF FIBRE-REINFORCED CONCRETE ELEMENTS EXPOSED TO BENDING WITH TORSION**

**Bakhotskiy I.V.**

Saint-Petersburg State University of architecture and civil engineering, Saint-Petersburg, Russia  
(190005, Saint-Petersburg, street 2-Krasnoarmeyskaya, 4), e-mail: bahotskiy@mail.ru

This paper examines the impact of particulate reinforcement steel fiber reinforced concrete elements subjected to the joint effects of torsion with bending at short uploading. Experimental studies were carried out at the Department of reinforced concrete and masonry structures of the Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, under the guidance of prof. Morozov V.I. The experiments revealed that fibre-reinforced concrete and reinforced concrete beams are destroyed with the formation of geometrically complex spatial section, cracks are formed at an angle of about 45 degrees. Cracks in fibre-reinforced concrete elements have a smaller opening width compared with reinforced concrete and smaller step. This effect is explained by the presence of dispersed fiber reinforcement in the tension zone fibre-reinforced concrete beams. Concrete matrix with the inclusion of fibre-reinforced concrete significantly increases its maximum elongation compared with concrete examples, hence the increased fracture toughness and load-carrying capacity and therefore a greater number of fractures with less disclosure.

## **ОПТИМАЛЬНЫЙ АЛГОРИТМ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ В АДАПТИВНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ФАЗОСОПРЯЖЕННЫХ СИСТЕМАХ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ**

**Безуглов Д.А.<sup>1</sup>, Решетникова И.В.<sup>2</sup>**

1 ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону, Россия  
(344011, Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, 1), e-mail: bezuglovda@mail.ru

2 ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения», Ростов-на-Дону,  
Россия (344038, г.Ростов-на-Дону, пл. Ростовского стрелкового полка народного ополчения, д. 2),  
e-mail: irina\_reshetnikova@mail.ru

Проведен анализ развития оптических систем передачи информации нового поколения. Учитывались следующие характеристики, влияющие на помехоустойчивость и дальность действия систем передачи информации: рассеяние, энергетическое ослабление и турбулентность. Рассмотрены вопросы разработки научно-методического аппарата пространственно-временной обработки оптических сигналов и коррекции возмущенного турбулентной атмосферой фазового фронта в малопараметрических адаптивных оптических системах передачи информации, позволяющего повысить помехоустойчивость таких систем. Для решения задачи оптимального оценивания сигналов в датчике фазового фронта оптической волны, прошедшей слой турбулентной атмосферы применен математический аппарат сглаживающих нормализованных В-сплайнов, позволяющий существенно повысить точностные характеристики малопараметрических систем фазового сопряжения и эффективно учитывать наличие шумов регистрации различной интенсивности.

## **OPTIMAL ALGORITHMS FOR SIGNAL PROCESSING IN AN ADAPTIVE OPTICAL PHASE CONJUGATED INFORMATION TRANSMISSION SYSTEM**

**Bezuglov D.A.<sup>1</sup>, Reshetnikova I.V.<sup>2</sup>**

1 FGBOU VPO "Don State Technical University", Rostov- on-Don, Russia (344011, Rostov -on-Don,  
pl. Gagarin, 1 ), e-mail: bezuglovda@mail.ru

2 FGBOU VPO "Rostov State university of railway transport", Rostov- on-Don, Russia  
(344038, Rostov-on-Don, pl. Rostov rifle regiment of the people's militia, 2), e-mail: irina\_reshetnikova@mail.ru

The analysis of the development of optical communication systems of the new generation. Taking into valis following characteristics affecting immunity and range systems, information transmission, such as scattering, the

energy attenuation and turbulence. Addressed issues of development of scientific and methodological apparatus of space-time processing of optical signals and correction of perturbed turbulent atmosphere of the phase front in small parameters adaptive optical communication systems, allowing to increase the immunity of such systems. To solve the problem of optimal estimation of the sensor signals of the phase front of the optical wave traversing the turbulent atmospheric layer applied mathematical tools smoothed-down normalized B-splines, which significantly improves the accuracy characteristics small parameters phase conjugation system and effectively take into account the presence of noise registration of varying intensity.

### **ПОСТРОЕНИЕ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ИНФОРМАЦИОННЫХ, НАВИГАЦИОННЫХ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

**Безуглов Д.А.<sup>1</sup>, Поморцев П.М.<sup>2</sup>, Краснобабцев Ф.Ф.<sup>2</sup>, Дисенов А.А.<sup>3</sup>, Ананьев В.А.<sup>3</sup>**

1 Минобрнауки России, Ростовский технологический институт сервиса и туризма (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса», 344016, г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 215, e-mail: bezuglovda@mail.ru

2 Федеральное космическое агентство (Роскосмос), Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-производственное объединение «Техномаш», 127018, г. Москва, 3-ий проезд Марьиной Рощи, д. 40, e-mail: metr@tmnp.ru

3 Федеральное государственное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военный авиационный инженерный университет» (г.Воронеж) министерства обороны Российской Федерации, 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54а, e-mail: vaiu@mail.ru

Предложен способ обеспечения устойчивости решения измерительной задачи путем адаптации бортовой измерительной системы космического аппарата к условиям измерительной обстановки. На основе анализа реализуемых бортовой измерительной системой космического аппарата технологий измерений контролируемых параметров определены базовые структуры измерительных каналов и алгоритмы проведения измерений, позволяющие поэтапно определить значения аргументов функции преобразования измерительной информации и выполнить необходимую корректировку. Построение измерительных комплексов на основе предлагаемого способа адаптации позволяет добиться управляемости структуры бортовых измерительных систем и обеспечить «гибкость» программно-математического обеспечения бортовых измерений в изменяющихся условиях измерительной обстановки.

### **BUILDING A HIGH-PERFORMANCE MEASUREMENT SYSTEMS OF INFORMATION, NAVIGATION AND CONTROL SYSTEMS**

**Bezuglov D.A.<sup>1</sup>, Pomortsev P.M.<sup>2</sup>, Krasnobabtshev F.F.<sup>2</sup>, Disenov A.A.<sup>3</sup>, Ananiev V.A.<sup>3</sup>**

1 Russia, Rostov institute of technology of service and tourism (branch) of Federal public budgetary educational institution of the higher professional education «Southern Russian state university of economy and service», 344016, Rostov-on-Don, Varfolomeyev St. 215, e-mail: bezuglovda@mail.ru

2 Federal Space Agency (Roscosmos), Federal State Unitary Enterprise «Scientific-Production Association «Technomash», 127018, Moscow, 3-d passage of Marina Grove, 40, e-mail: metr@tmnp.ru

3 Federal government military institution of higher education «Military Aviation Engineering University» (Voronezh), Ministry of Defence of the Russian Federation, 394064, Voronezh, st. Old Bolsheviks, 54a, e-mail: vaiu@mail.ru

We propose a way to ensure stability of the solution of the problem by adapting the measuring board measuring system of the spacecraft to the conditions of the measurement environment. Based on the analysis undertaken onboard measuring system of the spacecraft measurement technologies controlled parameters defined the basic structures of channels and measurement algorithms, allowing stages to determine the values of function arguments convert measurement data and perform the necessary corrections. Construction of measuring systems based on the proposed method allows for adjustment of control structures onboard measuring systems and provide «flexibility» of software of airborne measurements in the changing measuring conditions.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ РАЗВИТИЯ НАПРАВЛЕНИЯ «ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

**Белаш О.Ю., Веремьева О.Е., Кивит Е.Б., Рыжов Н.Г.**

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», (197376, г. Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, 5), e-mail: marketing\_office@mail.ru

Обоснована необходимость для вузов построения технологических прогнозов развития профильных научных и научно-технических направлений. В качестве метода прогнозирования используется методика, разработанная центром маркетинга Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета

«ЛЭТИ», базирующаяся на технологии форсайта. Представлены результаты исследования развития научно-технического направления «Информационно-коммуникационные системы и технологии». В исследовании анализируется прогноз развития восьми технологических групп рассматриваемого направления, выбранных на основе экспертного опроса и последующего обсуждения в специально созданной экспертной группе. Основными задачами исследования явились: оценка важности и эффективности развития технологических групп, определение сценариев их развития и потенциального рынка, определение структуры инвестиций в развитие технологических групп. Значения прогнозных характеристик для технологических групп и направления в целом были получены путем формализованного количественного опроса специалистов в области информационно-коммуникационных систем и технологий.

## RESEARCH RESULTS OF DIRECTION «INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES»

**Belash O.U., Veremyeva O.E., Kivit E.B., Ryzhov N.G.**

Saint Petersburg State Electrotechnical University “LETI”. Saint-Petersburg, Russia (197376, Saint-Petersburg, ul. Professora Popova, 5), e-mail: marketing\_office@mail.ru

The article substantiates the necessity for universities to obtain the forecast of scientific and technological development in the directions, where universities operate. Method, created by Marketing Center of Saint Petersburg State Electrotechnical University “LETI” and used in forecast research, is based on Foresight methodology. The results of research are obtained for scientific and technological direction “Information and Communication Systems and Technologies”. The article investigates the forecast of eight technological groups of this direction, selected on the base of expert survey and discussion in special conducted expert group. The main research tasks are: evaluation of significance and efficiency of technological groups, definition of their development scenarios and potential market, definition of investments structure in evolution of technological groups. Values of forecast characteristics were obtained by means of formal quantitative survey of specialists in the sphere of information and communication systems and technologies.

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НАГРЕВА В МЕЖКРИТИЧЕСКИЙ ИНТЕРВАЛ НА ФОРМИРОВАНИЕ СУБЗЕРЕННОЙ СТРУКТУРЫ В ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ЗАКАЛЕННЫХ НИЗКОЛЕГИРОВАННЫХ СТАЛЯХ

**Беликов С.В.<sup>1</sup>, Сергеева К.И.<sup>1</sup>, Карабаналов М.С.<sup>1</sup>, Попов А.А.<sup>1</sup>, Аль-Катави Али Адван<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19), kc985432@mail.ru  
<sup>2</sup> Diyala University, college of engineering, Дияла, Ирак

Электронно-микроскопическим методом изучены особенности структуры низколегированных трубных сталей 13ХФА и 26Х1МФА в нормально закаленном состоянии, после дополнительной межкритической закалки и после высокого отпуска. Установлено, что межкритическая закалка 13ХФА от температур нижней части межкритического интервала  $A_{c1}$ - $A_{c3}$  (МКИ) обеспечивает повышенную плотность малоугловых границ (МУГ) в ферритных областях, наследуемую и в высокоотпущенном состоянии. Повышение температуры нагрева в МКИ приводит к резкому сокращению протяженности МУГ. После закалки по всем режимам в структуре стали кроме феррита присутствует мартенсит и ФКС. Вторичная межкритическая закалка более легированной стали 26Х1МФА от пониженных температур МКИ приводит к формированию на месте реек мартенсита вытянутых зерен феррита, собранных в пакеты. Карбиды, выделившиеся на границах между ферритными кристаллами, сдерживают протекание процессов рекристаллизации. Повышение температуры нагрева в МКИ приводит к частичному растворению карбидов, сфероидизации ферритных кристаллов и образованию значительного количества мелких (2-3 мкм) аустенитных зерен, обеспечивающих существенное измельчение продуктов двойной закалки.

## INFLUENCE OF THE INTERCRITICAL HEATING TEMPERATURE ON THE FORMATION OF SUBGRAIN STRUCTURE IN LOW-ALLOY STEELS

**Belikov S.V.<sup>1</sup>, Sergeeva K.I.<sup>1</sup>, Karabanalov M.S.<sup>1</sup>, Popov A.A.<sup>1</sup>, Al-Katawy A. Adwan<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Ural Federal University named after First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, street Mira, 19), kc985432@mail.ru  
<sup>2</sup> Diyala University, college of engineering, Diyala, Iraq

The features of structure of low-alloy pipe steels such as 13CrV and 26Cr1MoV after quenching, intercritical quenching and high-temperature tempering are studied by electron-microscopic procedure. It is established that intercritical quenching of 13CrV from bottom of intercritical interval temperature  $A_{c1}$ - $A_{c3}$  provides the increased density of low angle boundaries in ferritic range, which is inherited in high-temperature condition. The heating temperature rise in two-phase region leads to abrupt shortening length of low angle boundaries. The steel structure after quenching on all modes contains together with ferrite as martensite and ferrite-carbide mixture. Secondary intercritical quenching of more alloy steel such as 26Cr1MoV from lowered temperatures of intercritical interval has resulted in formation of the extended grains of ferrite, which are collected in clusters, on a place of martensite lath. Carbides, which were extracted on ferritic crystal boundaries, restrain behavior of recrystallization processes. The heating

temperature rise in intercritical region leads to partial dissolution of carbides, spheroidization of ferritic crystals and formation of significant amount small (2-3  $\mu\text{m}$ ) austenitic grains, which are provided essential breakage of products of double quenching.

### **ПОВЫШЕНИЕ ДОСТОВЕРНОСТИ ПРИЕМА-ПЕРЕДАЧИ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОПороГОВЫХ ДЕКОДЕРОВ САМООРТОГОНАЛЬНЫХ КОДОВ**

**Белицкий А.М.<sup>1</sup>, Овечкин Г.В.<sup>2</sup>, Шевляков Д.А.<sup>2</sup>**

1 ФБУ «Войсковая часть 53982», Москва, Россия (119021, г. Москва, переулок Хользунова, 16)

2 ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный радиотехнический университет», Рязань, Россия (390005, г. Рязань, ул. Гагарина, 59/1), e-mail: g\_ovechkin@mail.ru

Выполнена постановка задачи для повышения достоверности передачи команд управления по радиоканалам, для решения которой выбрано помехоустойчивое кодирование. Проведен анализ существующих методов коррекции ошибок, из которых были выбраны многопороговые декодеры (МПД) самоортогональных кодов (СОК) как наиболее подходящие для применения в описанной системе. Представлены базовые сведения про МПД и используемые совместно с ними коды. Выбраны параметры кодов и построен ряд СОК, позволяющих обеспечить требуемые характеристики в системе передачи команд управления. Показано, что применение лучших из построенных СОК и настроенного для их декодирования МПД позволяет увеличить вероятность ошибки в канале, при которой обеспечивается требуемая достоверность передачи команд управления, с 0.067 до 0.09, что существенно улучшает возможности системы. Даны рекомендации по дальнейшему улучшению полученных характеристик.

### **IMPROVEMENT OF MANAGEMENT INSTRUCTIONS TRANSMISSION RELIABILITY WITH AID OF MULTITHRESHOLD DECODERS FOR SELF-ORTHOGONAL CODES**

**Belitskij A.M.<sup>1</sup>, Ovechkin G.V.<sup>2</sup>, Shevlyakov D.A.<sup>2</sup>**

1 Military unit 53982 Moscow, Russia (119021, Moscow, lane Holzunova, 16)

2 The Ryazan State Radio Engineering University, Ryazan, Russia (390005, Ryazan, street Gagarina, 59/1), e-mail: g\_ovechkin@mail.ru

The problem definition for increase of reliability of transmission of control instructions on radio channels for which decision noiseproof coding is selected is executed. The analysis of existing error correction techniques, which were selected from multithreshold decoders (MTD) self-orthogonal codes (SOC) as the most suitable for use in the described system. Options are selected codes and built a number of SOC, allowing to provide desired characteristics in the transmission of control commands. It is shown that the application of the best built and configured SOC to decode MTD can increase the probability of error in the channel in which provides the required accuracy of control commands from 0.067 to 0.09, which significantly improves the capabilities of the system. Recommendations for further improvement of the characteristics obtained.

### **О ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОМ СТАТИСТИЧЕСКОМ АНАЛИЗЕ ПОЖАРОВ**

**Белозеров В.В.<sup>1</sup>, Олейников С.Н.<sup>2</sup>**

1 ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия (344090, г. Ростов-на-Дону, пр-т Стачки, 194), e-mail: safeting@mail.ru

2 ФГБОУ ВПО «Академия государственной противопожарной службы МЧС России», Москва, Россия (129366, г. Москва, ул. Б. Галушкина, 4)

Проведен анализ существующей системы государственной статистики пожаров и синтезирован метод совмещения статистического анализа временных рядов выполнения оперативно-тактических задач и пространственных рядов пожаров и последствий от них. Показано, что метод пространственно-временного статистического анализа (МПВСА) пожаров и последствий от них позволяет, во-первых, вскрыть специфические особенности административно-территориальных единиц (АТЕ) на предмет оптимизации методов и средств их противопожарной защиты без детализирования многих параметров (например, плотности застройки, численности населения, количества объектов и электроприборов и т.д.), а во-вторых, и это главное, синтезировать набор этих методов и средств путем моделирования их «виртуального внедрения» с помощью генерации соответствующих распределений Эрланга.

### **ABOUT THE METHOD OF THE SPATIAL AND TEMPORARY STATISTICAL ANALYSIS OF FIRES**

**Belozеров V.V.<sup>1</sup>, Oleynikov S.N.<sup>2</sup>**

1 FGAOU VPO "Southern Federal University", Rostov-on-Don, Russia (344090, Rostov-on-Don, Stachki Ave 194), e-mail: safeting@mail.ru

2 FGBOU VPO Academy of the Public fire service of Emercom of Russia, Moscow, Russia (129366, Moscow, B. Galushkina St. 4)

The analysis of existing system of the state statistics of fires is carried out and the method of combination of the statistical analysis of temporary ranks of performance of operational and tactical tasks and spatial ranks of fires and consequences from them is synthesized. It is shown that the method of the existential statistical analysis (MESA) of fires and consequences from them allows to open, first, specific features of the administrative and territorial units (ATU) about optimization of methods and means of their fire-prevention protection without a detalizirovaniye of many parameters (for example, density of building,

population, quantity of objects and electrode devices, etc.), and secondly, and this-main, to synthesize a set of these methods and means by their modeling of "virtual introduction" by means of generation of the corresponding distributions of the Erlang.

### **ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО КУЛАЧКОВОГО МЕХАНИЗМА МЕХАТРОННОГО МОДУЛЯ ДЛЯ СИСТЕМ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ**

**Беляев Л.В., Шевченко А.П., Жданов А.В.**

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Владимир, Владимир, Россия (600000, г. Владимир, ул. Горького, 87), e-mail: tms@vlsu.ru

В статье предложен подход к созданию мехатронного модуля системы вспомогательного кровообращения (ВК) на базе реверсивного исполнительного механизма и высокомоментного тихоходного двигателя. В качестве исполнительного механизма предлагается использовать пространственный кулачок, который приводится в движение от роликов, установленных на роторе электродвигателя оригинальной конструкции. Геометрические параметры кулачкового механизма получены в результате проведенного синтеза на основе известного экспоненциального закона выброса крови из левого желудочка сердца. Получены графики законов перемещения и скорости, учитывающие радиус ролика на трех интервалах взаимодействия ролика и кулачка: при подходе ролика к передней кромке кулачка, при движении ролика по вершине кулачка и, наконец, при сходе задней кромки кулачка с ролика. Использование полученных законов позволит избежать жестких ударов и увеличить срок службы механизма. По результатам проведенного синтеза и исходя из конструктивных соображений, была разработана компоновка мехатронного модуля ВК на базе пространственного кулачкового механизма и высокомоментного двигателя.

### **GEOMETRICAL SYNTHESIS OF THE SPACE CAM MECHANISM OF MECHATRONIC UNITE FOR AUXILIARY BLOOD CIRCULATION SYSTEMS**

**Belayev L.V., Shevchenko A.P., Zhdanov A.V.**

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Vladimir, Russia (600000, Vladimir, Gorky street, 87), e-mail: tms@vlsu.ru

In article approach to creation of the mechatronic unite of system of the auxiliary blood circulation (ABC) on the basis of the reversible executive mechanism and the high-torque, low-speed engine is offered. As the executive mechanism it is offered to use a spatial cam which is set in motion from rollers established on a rotor of the electric motor of an original design. Geometrical parameters of the cam mechanism are received in result of the carried-out synthesis on the basis of the known exponential law of emission of blood from the left ventricle of heart. Schedules of laws of movement and the speeds considering radius of a role on three intervals of interaction of a roller and a cam are received: when approaching roller to a forward edge of a cam, at movement of a roller on top of a cam and, at last, at a descent of a back edge of a cam from a roller. Use received the law will allow to avoid rigid blows and to increase mechanism service life. By results of the carried-out synthesis, and proceeding from constructive reasons, ABC mechatronic unite configuration on the basis of the spatial cam mechanism and the high-torque engine was developed.

### **ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННЫХ ПОДХОДОВ К ПРОЕКТИРОВАНИЮ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО СЕРДЦА И ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ТИПА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИПИ-ТЕХНОЛОГИЙ**

**Беляев Л.В., Жданов А.В.**

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Владимир, Россия (600000, г. Владимир, ул. Горького, 87), e-mail: tms@vlsu.ru

В статье рассматриваются особенности подходов к проектированию систем искусственного сердца (ИС) и вспомогательного кровообращения (ВК). Дается краткий обзор существующих методик и подходов к проектированию данных систем, указываются их достоинства и недостатки. Приводятся примеры разработанных систем с помощью известных методик проектирования. В рамках современного подхода к созданию систем ИС и ВК предлагается методика проектирования, учитывающая достоинства существующих методик и отражающая взаимосвязи между отдельными этапами проектирования на основе современных ИПИ-технологий и соответствующего основным этапам проектирования программного обеспечения. Подробно описаны основные этапы проектирования, в качестве примеров приведены результаты исследований, полученные в ходе работ по созданию систем ИС и ВК.

### **THE FEATURES OF MODERN APPROACHES TO DESIGN OF PULSATIVE TYPE SYSTEMS OF ARTIFICIAL HEART AND AUXILIARY BLOOD CIRCULATION WITH CALS- TECHNOLOGIES APPLICATION**

**Belayev L.V., Zhdanov A.V.**

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Russia (600000, Vladimir, Gorky street, 87), e-mail: tms@vlsu.ru

In article features of approaches to design of systems of the artificial heart (AH) and the auxiliary blood circulation (ABC) are considered. The short review of existing techniques and approaches to design of data of systems is given, their merits and demerits are specified. Examples of the developed systems by means of known techniques of design are given. Within modern approach to creation of systems of AH and ABC the technique of design considering advantages

of existing techniques and reflecting interrelations between separate stages of design on the basis of modern CALS-technologies and design corresponding to the main stages of the software is offered. The main design stages are in detail described, results of researches are given as examples received during works on creation of systems of AH and ABC.

### **ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СИСТЕМ ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО КРОВООБРАЩЕНИЯ И ИСКУССТВЕННОГО СЕРДЦА НА БАЗЕ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ**

**Беляев Л.В., Иванченко А.Б., Жданов А.В.**

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, Владимир, Россия (600000, г. Владимир, ул. Горького, 87), e-mail: tms@vlsu.ru

В статье рассматриваются гемодинамические аспекты проектирования искусственных желудочков сердца (ИЖС) систем вспомогательного кровообращения (ВК) и искусственного сердца (ИС) на базе мехатронных модулей. Приводятся результаты численного моделирования гемодинамических процессов, протекающих во время работы мехатронных модулей систем ВК и ИС, которые дают представление о поведении крови в камере ИЖС. Расчетная модель ИЖС пульсирующего типа разработана в CAD-системе Pro/ENGINEER WF5 с учетом влияния геометрии клапанов, входных и выходных магистралей и движения мембраны. Для повышения точности решения разбиение происходило с учетом геометрической сложности объема и характера протекающих процессов. Это выразилось в сгущении сетки конечных элементов в зонах с высокими градиентами гидродинамических параметров (скорости, давления и т.п.) и сложной геометрии, определяющей характер течения (торможение, закрутка потока и т.п.). Показана возможность применения систем конечно-элементного анализа для определения уровня гемолиза и прогнозирования процессов тромбообразования.

### **HEMODYNAMIC ASPECTS OF DESIGN OF THE SYSTEMS OF AUXILIARY BLOOD CIRCULATION AND ARTIFICIAL HEART ON BASE MECHATRONIC MODULES**

**Belayev L.V., Ivanchenko A.B., Zhdanov A.V.**

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Vladimir, Russia (600000, Vladimir, Gorky street, 87) e-mail: tms@vlsu.ru

In article hemodynamic aspects of design of the artificial ventricles of heart (AVH) of systems of the auxiliary blood circulation (ABC) and the artificial heart (AH) on the basis of mechatronic modules are considered. Results of numerical modeling of hemodynamic processes of mechatronic modules of systems of ABC and AH proceeding in working hours which give an idea of behavior of blood in the AVH chamber are given. The AVH settlement model of pulsing type is developed in CAD-system Pro/ENGINEER WF5 taking into account influence of geometry of valves, entrance and output highways and membrane movement. For increase of accuracy of the decision splitting happened taking into account geometrical complexity of volume and nature of proceeding processes. It was expressed in a condensation of a grid of final elements in zones with high gradients of hydrodynamic parameters (speed, pressure, etc.) and the difficult geometry defining character of a current (braking, a recirculation of a stream, etc.). Possibility of use of systems of the final and element analysis for level definition hemolysis and forecasting of processes of a thrombosis is shown.

### **СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ ВУЗА**

**Белякова Е.А., Хорошева Е.Р.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых» (ВлГУ), Владимир, Россия (600000, г. Владимир, пр. Горького, 87), e-mail: qms.belyakova@gmail.com

В статье рассмотрен опыт ВлГУ по построению системы мониторинга и оценки качества образования. Определены цели и функции системы мониторинга и оценки качества образования на семи уровнях структуризации. Определена глобальная цель системы мониторинга и оценки качества образования, заключающаяся в непрерывном повышении качества образования вуза. Проведена первичная декомпозиция системы мониторинга и оценки качества образования: выделены объект управления, управляющая компонента и выход процесса. Рассмотрена обобщенная схема системы мониторинга и оценки качества образования и этапы процесса управления с точки зрения информационной модели. Рассмотрена многоуровневая модель системы мониторинга и оценки качества образования на примере ВлГУ, построенная на основе принципов декомпозиции структуры организации на три уровня, процессного подхода, принципа непрерывного совершенствования процессов PDCA, теории управления.

### **SYSTEM APPROACH TO THE DEVELOPMENT OF THE MONITORING AND EVALUATION SYSTEM OF UNIVERSITY EDUCATION QUALITY**

**Belyakova E.A., Khorosheva E.R.**

Vladimir State University (VLSU), Vladimir, Russia (600000, Russia Vladimir, Gorky Street, 87), e-mail: qms.belyakova@gmail.com

The article describes the experience of VLSU on the development of the monitoring and evaluation system of education quality. The paper defines the purposes and functions of the monitoring and evaluation system of education

quality at seven levels of structurization. The global purpose of the monitoring and evaluation system of education quality, including continuous improvement of higher education quality is determined. Primary decomposition of the monitoring and evaluation system of education quality is carried out: revealing the object of management, the controlling component and the process outcome. The generalized scheme of the monitoring and evaluation system of education quality and management process stages are considered within the information model. The article represents the multilevel model of the monitoring and evaluation system of education quality reviewed on VLSU and applied to the principles of structural decomposition organization into three levels, the process approach, the principle of continuous improvement of PDCA processes and the management theory.

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОНЛАЙН-УПРАВЛЕНИЯ ЛОКАЛИЗАЦИЕЙ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ С ОТКРЫТЫМ ИСХОДНЫМ КОДОМ И ПОДДЕРЖКОЙ ИНТЕГРАЦИИ С ОСНОВНЫМИ ОТКРЫТЫМИ ИСТОЧНИКАМИ КОНТЕНТА**

**Беневоленский С.Б., Кирьянов А.А., Анашкин Р.В.**

ООО «Связь-Строй»

Приведены результаты разработки новых технических решений для предоставления онлайн интерфейса переводчика. При этом поддерживается обсуждение перевода по сегментам и использование памяти переводов. Получено оригинальное решение для применения в облачных технологиях при автоматизации переводов. Разработаны средства технического обеспечения онлайн-управления локализацией информационных ресурсов. В разработанный программный комплекс (ПК) встроена система управления базой данных с открытым кодом, создающая единую среду хранения данных. При этом ПК коллективного перевода текстов, работающий с тысячами активных пользователей (исполнители, менеджеры и переводчики), инициирует множество подключений и запросов к БД. Наряду с обеспечением подключений осуществляется обработка в реальном времени обращений переводчиков к памяти переводов. Это, в свою очередь, приводит к большому количеству запросов полнотекстового поиска по ключевым словам, фразам и предложениям. Эффективная работа ПК обеспечивается в условиях, когда система управления БД одновременно обрабатывает более 10 тыс. запросов. Проведен эксперимент, в ходе которого получены данные, с использованием которых выполнен анализ эффективности работы серверной и клиентской подсистем ПК (программного комплекса). При этом измерялись временные значения основных параметров, характеризующих производительность ПК (время начала рендеринга, время готовности документа и время получения первого байта ответа).

### **PROVIDING ON-LINE CONTROL LOCALIZATION INFORMATION RESOURCES WITH OPEN SOURCE SOFTWARE AND THE ABILITY TO INTEGRATE WITH THE MAIN OPEN-SOURCE CONTENT**

**Benevolenskiy S.B., Kiryanoff A.A., Anashkin R.V.**

ООО “Svyaz-Stroy”

The results of the development of new technical solutions to provide online translators interface. Herewith a discussion of transfer to the segments and to use the translation memory. An original solution for use in the cloud technology in the automation of translation. Developed by means of technical support online control localization of information resources. In the developed program complex (PC) embedded database management system, open source, create a single storage environment. In this case, the PC collective translation of texts, working with thousands of active users (artists, managers, and translators) initiates multiple connections and queries to the database. Along with providing the connections will be processed in real-time applications for translators translation memory. This, in turn, leads to a large number of requests for full-text search by key words, phrases and sentences. Efficient operation of a PC is provided in an environment where database management system simultaneously handles more than 10 thousand requests. The experiment, in which the data were obtained with the use of which has evaluated the performance of the server and client subsystems PC (software). At the same time we measured values of key parameters characterizing the performance of the PC (start time rendering, time commitment and time that a document of the first byte of the response).

### **ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНТНОСТИ СТУДЕНТОВ ИТ-СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

**Берестнева О.Г., Шкатова Г.И., Будаева Н.Д.**

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,  
Томск, Россия (634050, г. Томск, проспект Ленина, 30), e-mail: ogb@tpu.ru

Представлена информационная система для оценки компетентности студентов ИТ-специальностей в соответствии с действующими «Профессиональными стандартами в области информационных технологий» и Государственными образовательными стандартами третьего поколения. При создании системы были использованы разработанные авторами ранее методическое и программное обеспечение. Программное обеспечение состоит из двух модулей программы «Психологическое тестирование» и «Анализ компетенций». В модуле «Психологическое тестирование» реализованы онлайн-тестирование, а также обработка и анализ 14 психологических тестов (опросники открытого и закрытого типа, а также проективные методики). В модуле «Анализ

компетенций» реализованы технологии экспертного оценивания. Система внедрена в опытную эксплуатацию в Институте кибернетики Национального исследовательского Томского политехнического университета на кафедрах прикладной математики и оптимизации систем управления.

### **SOFTWARE INFORMATION SYSTEMS EVALUATION OF COMPETENCE OF STUDENTS IT SPECIALTIES**

**Berestneva O.G., Shkatova G.I., Budaeva N.D.**

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, avenue of Lenina, 30),  
e-mail: ogb@tpu.ru

The information systems to assess the competence of students of IT-specialties in accordance with the «professional standards in the field of information technology.» and State educational standards of the third generation. In establishing the system was used by the authors previously developed methodology and software. The software consists of two modules of the «Psychological Testing» and «Analysis of competence.» In the module «Psychological testing» implemented on-line testing, and processing and analysis of 14 psychological tests (questionnaires open and closed, and projective techniques). In the module «Analysis of competencies» implemented technology expert evaluation. The system is implemented in pilot operation at the Institute of Cybernetics of the National Research Tomsk Polytechnic University in the Department of Applied Mathematics and optimization of control systems.

### **АНАЛИЗ СОЦИАЛЬНЫХ ГРАФОВ МЕТОДОМ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ ИЗОМОРФИЗМА НЕЧЕТКИХ ГРАФОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ КЛИК**

**Берштейн Л.С.**

ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия  
(347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44), e-mail: lsb@tgn.sfedu.ru

Работа посвящена теоретическим аспектам моделирования социальных графов на основе нечетких графов и гиперграфов. С позиции нечетких отображений и отношений рассматриваются понятия нечеткого гомоморфизма, мономорфизма, эпиморфизма и изоморфизма нечетких графов. Приводится алгоритм построения гомоморфных образов и определения типа гомоморфизма нечетких отношений по основным теоретико-множественным и алгебраическим операциям. Вводятся понятия нечеткой клики, максимальной нечеткой клики и нечеткого множества клик нечеткого графа. Предлагается метод оценки степени изоморфизма нечетких графов на основе нечетких клик. Приводится алгоритм для нахождения максимальных нечетких клик в нечетком графе. Полученные результаты можно применять для решения целого ряда прикладных задач, относящихся к классу задач сопоставления с образцом и связанных с идентификацией социальных сообществ и социальных позиций в социальной сети.

### **ANALYSIS OF SOCIAL GRAPHS WITH A METHOD OF ESTIMATING DEGREE OF FUZZY GRAPH ISOMORPHISM USING FUZZY CLIQUES**

**Bershtein L.S.**

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia (347928, Taganrog, 44 Nekrasovsky Street),  
e-mail: lsb@tgn.sfedu.ru

This paper covers theoretical aspects of modeling social graphs using fuzzy graphs and hypergraphs. We consider notions of fuzzy homomorphism, monomorphism, epimorphism, and isomorphism from the point of view of fuzzy mappings and relations. We give an algorithm for building homomorphic images and determining the type of fuzzy homomorphism using basic graph-theoretical and algebraic operations. We introduce notions of a fuzzy clique, a maximal fuzzy clique and fuzzy sets of cliques in a fuzzy graph. We suggest a method of estimating degree of fuzzy graph isomorphism using fuzzy cliques. We provide an algorithm for finding maximal fuzzy cliques in a fuzzy graph. Obtained results can be used to solve a series of applied tasks that belong to a class of pattern recognition tasks and are closely related to an identification of social communities and social positions in a social network.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ СЕРДЕЧНИКОВ СТРЕЛОЧНЫХ ПЕРЕВОДОВ ИЗ ВЫСОКОМАРГАНЦОВИСТОЙ СТАЛИ 110Г13Л, ПОДВЕРГНУТЫХ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ГАЗОСТАТИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ**

**Блурцян Р.Ш., Блурцян Д.Р., Блурцян И.Р.**

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Муром, Россия  
(602264, Муром, ул. Орловская, д. 23), e-mail: blurtsyan-murom@yandex.ru

Разработана технология высокотемпературного газостатического упрочнения сердечников стрелочных переводов из высокомарганцевистой стали. Представлены результаты исследования износостойкости сердечников, прошедших высокотемпературную газостатическую обработку в производственных условиях. Показана целесообразность использования разработанной технологии упрочнения при производстве литых сердечников стрелочных переводов из



высокомарганцовистой стали, работающих в условиях железнодорожного пути. Разработана методика исследования износостойкости образцов из сердечников стрелочных переводов в условиях ударного износа. Установлена целесообразность использования разработанной технологии упрочнения методом высокотемпературной газостатической обработки при производстве литых сердечников стрелочных переводов, изготовленных из высокомарганцовистой стали.

### **RESEARCH OF WEAR RESISTANCE OF STRELOCHNYKH CORES OF TRANSFERS FROM THE HIGH-MANGANIC STEEL 110G13L, SUBJECTED TO HIGH-TEMPERATURE GAS-STATIC PROCESSING**

**Blurtsyan R.S., Blurtsyan D.R., Blurtsyan I.R.**

The Murom Institute (branch) of the Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Murom, Russia (602264, Murom, street Orlovskaya, 23), e-mail: oid@mivlgu.ru

The technology of high-temperature gas-static hardening of cores of strelochny transfers from high-manganic steel is developed. Results of research of wear resistance of the cores which have passed high-temperature gas-static processing under production conditions are presented. Expediency of use of the developed technology of hardening is shown by production of cast cores of strelochny transfers from the high-manganic steel, working in the conditions of a track. The technique of research of wear resistance of samples from cores of strelochny transfers in the conditions of shock wear is developed. Expediency of use of the developed technology of hardening is established by a method of high-temperature gas-static processing by production of cast cores of the strelochny transfers made of high-manganic steel.

### **ГИПЕРПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПОВЕРХНОСТНО-ПЛАСТИЧЕСКИМ ДЕФОРМИРОВАНИЕМ**

**Бобровский Н.М., Мельников П.А., Бобровский И.Н., Ежелев А.В.**

ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет», Тольятти, Россия (445667, Тольятти, ул. Белорусская, 14), e-mail: bobri@yandex.ru

Разработана технология, обладающая всеми преимуществами классических методов ППД, при кратно повышенной производительности, позволяющая заменить процессы финишной обработки с обильным принудительным охлаждением на методы ППД без применения смазывающе-охлаждающих технологических средств. Гиперпроизводительная технология обработки ППД при использовании принципа «быстрой переналадки» позволяет производить обработку поверхностей различных деталей на меньшем числе единиц оборудования. Разработанный гиперпроизводительный способ обработки ППД выглаживанием широким самоустанавливающимся инструментом без применения пожароопасных СОТС реализован в основном производстве ОАО «АВТОВАЗ» на автоматических линиях чистовой обработки деталей автомобиля. С целью оптимизации процесса выглаживания обработки широким самоустанавливающимся инструментом был проведен в производственных условиях двухфакторный многоуровневый эксперимент по обработке сальниковых шеек коленчатого вала. В результате проведенного эксперимента было установлено влияние основных параметров обработки на шероховатость обработанной поверхности. Полученные результаты позволяют выбрать конкретные области режимов выглаживания в зависимости от требуемой шероховатости обрабатываемой поверхности.

### **HYPER-PRODUCTIVE PROCESSING BY SURFACE-PLASTIC DEFORMATION METHOD**

**Bobrovskiy N.M., Melnikov P.A., Bobrovskiy I.N., Ezhelev A.V.**

Togliatti State University, Togliatti, Russia (445667, Togliatti, street Belorusskaya, 14), e-mail: bobri@yandex.ru

A technology that has all the advantages of SPD classical methods, with a multiple of increased productivity allowing to replace the processes of finishing with abundant forced cooling method for SPD methods without lubricoolant, developed. Hyper-productive processing SPD technology with application the “quick readjustment” principle allows the processing of different parts surfaces with using fewer amount of equipment. Designed hyper-productive method of SPD processing with a wide spherical burnishing tool without flammable lubricoolants is implemented by OJSC «AvtoVAZ» in main manufacture on automatic finishing of vehicle parts. In order to optimize the treatment with a wide spherical burnishing tool two-way multi-level experiment of packing journals of crankshaft processing conducted in a production environment. As a result of this experiment influence of major processing parameters on the finished surfaces roughness found. Obtained results allow to select particular modes of burnishing according to the required roughness of workpiece.

### **КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МАНИПУЛЯТОРОВ С УПРАВЛЯЕМЫМ ИЗГИБОМ**

**Богданов Д.Р., Даринцев О.В.**

Институт механики имени Р.Р.Мавлютова Уфимского научного центра РАН, г.Уфа, Россия (450054, Уфа, проспект Октября, 71), e-mail: dr\_bog@mail.ru

В статье предлагается новая классификация манипуляторов по признаку жёсткости звеньев, из которых он состоит. В соответствии с этим признаком известные манипуляторы разделяются на три класса: на базе жёстких

звеньев, на базе звеньев с контролируемой деформацией и на базе звеньев с управляемым изгибом. Проведен анализ известных конструктивных решений, использованных при разработке манипуляторов с управляемым изгибом. Более подробно рассматривается звено манипулятора, реализованное на базе твердых элементов со сферической поверхностью, проведен анализ известных конструкций, указаны их недостатки и способы их устранения. В качестве задач, которые необходимо решить для создания системы управления подобным манипулятором, отмечены такие как: анализ и синтез кинематической и динамической моделей манипулятора, разработка многоканальной системы сбора и обработки данных о состоянии манипулятора в реальном масштабе времени, проведение экспериментальных исследований для определения динамических свойств манипулятора, синтез системы управления.

### **DESIGN FEATURES OF MANIPULATORS WITH THE CONTROLLED BEND**

**Bogdanov D.R., Darintsev O.V.**

Institute of Mechanics Ufa Branch of RAS, Ufa, Russia (450054, Ufa, prospect Oktyabrya, 71),  
e-mail: dr\_bog@mail.ru

In article new classification of manipulators which are based on the attribute of links rigidity is offered. According to this attribute known manipulators may be divided into three classes: on the basis of rigid links, on the basis of flexible links and on the basis of controlled bend links. The analysis of the known constructive decisions used at development of manipulators with an operated bend is completed. The link of the manipulator realized on the basis of solid-state elements with a spherical surface is in more detail considered, the analysis of known designs, shortcomings of decisions and ways of their elimination is carried out. To create a control system of the similar manipulator is necessary to solve the following tasks: analysis and synthesis of kinematic and dynamic manipulator models, development of multichannel system of collecting and data processing, which operate in real time mode, execution experimental research to determine the manipulator dynamic properties, synthesis of this manipulator control system.

### **ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ МОРСКИХ СТАЦИОНАРНЫХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА**

**Богданов Я.А.**

ОАО «Газпром автоматизация» (119435, РФ, г. Москва, а/я 641, Саввинская набережная, д. 25,  
e-mail: y.bogdanov@gazauto.gazprom.ru)

Проведен анализ состояния морских стационарных платформ для добычи нефти и газа на морских месторождениях. Показано, что в процессе эксплуатации имеющиеся дефекты конструктивных элементов морских стационарных платформ под влиянием нагрузок и воздействий могут развиваться до критического состояния и привести к разрушению всей платформы, причем наиболее интенсивно процессы износа идут в зоне периодического смачивания. Предотвратить аварийную ситуацию возможно путем своевременного проведения комплексного диагностического обследования и выявления дефектов. В статье формулируются требования к современным методам неразрушающего контроля при проведении комплексного диагностического обследования в условиях морского месторождения, и проводится их детальный анализ. На основе проведенных исследований автором установлено, что наиболее эффективным методом при проведении комплексного диагностического обследования является перспективный метод теплового контроля.

### **PROBLEMS OF RELIABILITY FIXED OFFSHORE OIL AND GAS PLATFORMS**

**Bogdanov Y.A.**

ОАО "Gazprom Automation" (119435, Moscow, p/o 641, Savvinskaya embankment, 25,  
e-mail: y.bogdanov@gazauto.gazprom.ru)

The analysis of fixed offshore platforms for oil and gas offshore. It is shown that in-service defects existing structural elements of fixed offshore platforms under the influence of loads and actions can develop into critical condition and lead to the destruction of the entire platform, with the most intense processes of wear are in the area periodically wetting. Prevent an emergency situation is possible by timely comprehensive diagnostic and identification of defects. We formulate the requirements to modern methods of non-destructive testing in integrated diagnostic work in the offshore field and a detailed analysis is conducted. Based on these studies the author found that the most effective method for carrying out a comprehensive diagnostic evaluation is a promising method for thermal control.

### **ПЛАНИРОВАНИЕ ЗАДАЧ В РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ГЕТЕРОГЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

**Богданова О.В., Ступина А.А., Корпачева Л.Н., Юронен Е.А., Федорова А.В., Ежеманская С.Н.**

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия  
(660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79), e-mail: saa55@rambler.ru

Рассматривается проблема планирования задач, возникающих при обработке информации и управлении в распределенных гетерогенных информационных системах. Гетерогенная распределенная система управления процессами обработки данных строится на базе синтеза разнородных аппаратно-вычислительных и программных компонентов, а также

средств управления. Гетерогенные информационные системы облегчают интеграцию разнородных информационных источников структурированных, слабоструктурированных и неструктурированных данных. В современных системах для реализации управления процессами обработки информации требуется организовать их распределенное включение в общую информационно-вычислительную среду через сети. В работе предложен алгоритм формирования плана задач обработки данных с минимальным числом процессоров. Рассмотрены эвристические алгоритмы планирования задач обработки данных и проведено их относительное сравнение при использовании в гетерогенных системах обработки данных. Раскрыты преимущества наличия в информационной системе механизмов конвейерного выполнения задач.

#### **TASKS PLANNING IN THE DISTRIBUTED HETEROGENEOUS INFORMATION SYSTEMS**

**Bogdanova O.V., Stupina A.A., Korpacheva L.N., Yuronen E.A., Fedorova A.V., Ezhemanskaya S.N.**

Siberian federal university, Krasnoyarsk, Russia (660041, Krasnoyarsk, Svobodnii av. 79),  
e-mail: saa55@rambler.ru

The problem of the tasks planning arising at information processing and management in distributed heterogeneous information systems is considered. The heterogeneous distributed control system of processes of data handling is under construction on the basis of synthesis of diverse hardware and computing and program components, and also control facilities. Heterogeneous information systems facilitate integration of diverse information sources of the structured, semistructured and unstructured data. In modern systems for realization of management by processes of information handling it is required to organize their distributed inclusion in the general information environment through networks. In work the algorithm of formation of the plan of problems of data processing with the minimum number of processors is offered. Heuristic algorithms of planning of problems of data processing are considered and relative comparison when using in heterogeneous systems of data processing is carried out them. Advantages of existence in information system of mechanisms of conveyor performance of tasks are opened.

#### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САД-СИСТЕМ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В КУРСЕ «НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА»**

**Блинов А.В., Божко Ю.В., Коробов В.М., Щербakov В.В.**

Государственное учреждение федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования «Национальный исследовательский ядерный университет  
«МИФИ» (115409, г. Москва, Каширское ш., 31, rector@mephi.ru)

Рассмотрен процесс обучения студентов по курсу «Начертательная геометрия и инженерная графика» с применением современных информационных технологий и САД-систем. В статье представлена технология проведения занятий по интегрированному курсу, в котором параллельно изучаются, как традиционные методы построения чертежей в соответствии с государственными стандартами (ГОСТ) единой системы конструкторской документации (ЕСКД), так и инструментальные средства и методы трехмерного моделирования и оформления конструкторской документации с использованием САД-системы. Рассмотрен вопрос сложности перехода студентов от работы в карандаше к современным САД системам, который заключается в освоении студентами взаимосвязанных научных понятий инженерной и компьютерной графики на уровне, достаточном для выполнения и чтения чертежей и разработки электронных моделей и конструкторской документации изделий на всех этапах обучения.

#### **THE USE OF CAD SYSTEMS AND IT TECHNOLOGIES WITHIN THE SYLLABUS OF DESCRIPTIVE GEOMETRY AND ENGINEERING GRAPHICS**

**Blinov A.V., Bozhko J.V., Korobov V.M., Sherbakov V.V.**

State Institution Federal Autonomous Educational Establishment for Higher Vocational Education National  
Research Nuclear University MEPHI (117409, Moscow, Kashirskoye shosse, 31, rector@mephi.ru)

The authors have considered the process of students' training with the use of contemporary IT technologies and CAD systems within the course of Descriptive Geometry and Engineering Graphics. The article presents the methods of conducting the classes in an integrated course which simultaneously involves both traditional methods of making the drawings according to the federal standards (GOST) of the unified design documentation system (ESKD) as well as instrumental means and methods of three-dimensional modeling and executing of design documents with the use of CAD system. The issue of difficulties in shifting from work with a pencil to modern CAD systems among students has been considered especially concerning the students' mastering of the interrelated scientific notions in engineering and computer graphics at the level sufficient enough to make and read drawings as well as design digital models and construction documentation of products within all the educational stages.

#### **МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И МИКРОСТРУКТУРА ПОЛИМЕРМАТРИЧНОГО КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ СВМПЭ**

**Бойков А.А.<sup>3</sup>, Иванов С.М.<sup>1</sup>, Волков А.Е.<sup>1</sup>, Кузнецов С.А.<sup>2</sup>, Терехин П.Н.<sup>1</sup>,  
Чердынцев В.В.<sup>3</sup>, Горшенков М.В.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, 123182, Россия

<sup>2</sup> Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского «МАТИ», Москва

<sup>3</sup> Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, 119049, Россия

Полимерматричные композитные материалы обладают высокой устойчивостью к механическим и химическим воздействиям, определяемым и количеством, и свойствами материала наполнителя. Для придания

композиту радиационно-защитных свойств, в качестве наполнителя использовался порошок карбида бора и нанопорошок вольфрама. С добавлением наполнителя ухудшаются механические свойства композита и увеличивается его плотность. Для эффективного практического использования композитов необходимо знание соотношения физических и радиационно-защитных свойств всех возможных составов. В работе представлены результаты физико-механических испытаний для ряда композитов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена, представляющих весь спектр возможных составов. Представленные результаты механических испытаний позволяют оптимизировать состав композита под определенные задачи. По результатам механических испытаний вылежавшихся образцов можно судить о степени деградации материала во времени.

### MECHANICAL PROPERTIES AND MICROSTRUCTURE OF POLYMER MATRIX COMPOSITES BASED ON UHMWPE

**Boykov A.A.<sup>3</sup>, Ivanov S.M.<sup>1</sup>, Volkov A.E.<sup>1</sup>, Terekhin P.N.<sup>1</sup>, Kuznetsov S.A.<sup>2</sup>, Tcherdyntsev V.V.<sup>3</sup>, Gorshenkov M.V.<sup>3</sup>**

1 National Research Center "Kurchatov Institute", Moscow, 123182, Russia

2 Russian State Technological University "MIFI", Moscow, 121552, Russia

3 National University of Science and Technology "MISIS", Moscow, 119049, Russia

Polymer composite materials have high resistance to mechanical and chemical influences. These properties depend on the quantity and properties of the filler. We used boron carbide and tungsten nanopowder as a filler to obtain radiation-protective material. Mechanical properties of the composite decrease with the addition of the filler and its density increases. Knowledge of the relation of physical and radiation-protective properties of all possible compositions is required for efficient practical use of composites. The results of physical and mechanical tests represent the whole spectrum of possible compositions of composites based on ultrahigh molecular weight polyethylene. The presented results of mechanical tests allow to optimize the composition of under certain tasks. According to the results of mechanical tests of layed samples can be judged on the degree of degradation of the material in time.

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ЙОДИРОВАННОГО ПИЩЕВОГО КОМПОЗИТА

**Большакова Л.С., Литвинова Е.В., Жмурина Н.Д., Бурцева Е.И.**

ФГБОУ ВПО «Орловский государственный институт экономики и торговли», Орел, Россия  
(302028, Орел, ул. Октябрьская, 12), e-mail: levorel@rambler.ru

Один из путей решения проблемы йоддефицитных заболеваний – включение в рацион продуктов, содержащих йод. Авторами разработана и запатентована технология производства йодированной пищевой эмульсии, которая по структурно-механическим свойствам близка к сливочному маслу. С целью изучения возможности использования йодированной пищевой эмульсии для профилактики йоддефицитных состояний исследовали ее влияние на функциональное состояние щитовидной железы в условиях экспериментального гипотиреоза. Гипотиреоз вызывали у крыс-самцов с помощью внутрижелудочного введения мерказолила в дозе 20 мг/100 г массы тела ежедневно в течение 14 дней. После окончания введения мерказолила (15 день опыта) животные получали внутрижелудочно йодированную пищевую эмульсию из расчёта 2 мкг йода/100 г массы тела крысы ежедневно в течение 14 дней. В качестве групп сравнения использовали интактных крыс, животных с экспериментальным гипотиреозом и животных с экспериментальным гипотиреозом, содержащихся на общевиварном рационе. Полученные результаты свидетельствуют о возможной коррекции экспериментального гипотиреоза с помощью йодированной пищевой эмульсии. Положительный эффект применения йодированной пищевой эмульсии в качестве корректора дисфункционального состояния щитовидной железы указывает на необходимость дальнейших исследований с целью рекомендации её в клиническую практику для массовой йодной профилактики населения.

### EXPERIMENTAL JUSTIFICATION OF PREVENTIVE ACTION OF THE IODATED FOOD COMPOSITE

**Bolshakova L.S., Litvinova E.V., Zhmurina N.D., Burtseva E.I.**

Orel State Institute of Economy and Trade, Orel, Russia (303028, Orel, street Oktyabrskaya, 12),  
e-mail: levorel@rambler.ru

One of the ways to solve the problem of iodine deficiency diseases is the inclusion in the ration products containing iodine. The authors developed and patented the technology of production of iodized food emulsions, which on structural-mechanical properties close to the butter. For the purpose of studying of possibility of the use of iodized food emulsions for the prevention of iodine deficiency disorders explored its influence on the functional state of thyroid gland in the conditions of experimental hypothyroidism. Hypothyroidism caused by rats-males with the help of introduction into the stomach of merkazolils in the dose of 20 mg/100 g of body weight daily for 14 days. After the introduction of merkazolils (15-th day of the experience) animals received into the stomach iodized food emulsion of 2 mcg iodine/100 g of body weight of rats daily for 14 days. As a comparison group used the intact rats, the animals with experimental hypothyroidism and animals with experimental hypothyroidism, held in obshevivarny diet. The results indicate a possible correction of experimental hypothyroidism using iodized food emulsions. The positive effect of iodized food emulsions as a corrector dysfunctional status of the thyroid gland indicates the need for further research with a view to recommending it in the clinical practice for the mass of iodine prophylaxis of the population.

## **ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЯМИ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВУЗА НА ОСНОВЕ МОНИТОРИНГОВО-РЕЙТИНГОВОЙ ИНФОРМАЦИИ**

**Бондарев Я.П., Львович Я.Е.**

АНОО ВПО «Воронежский институт высоких технологий»  
(394043, г. Воронеж, ул. Ленина, 73а, e-mail: office@vivot.ru)

Проанализированы пути повышения эффективности управления деятельностью вуза в условиях расширяющихся возможностей использования информационных технологий для мониторинго-рейтингового оценивания. Предложен один из возможных подходов к процессу организации внутреннего оценивания на основе построения экономического аналога образовательной системы и оптимизационного моделирования. Разработана и обоснована структурная схема интеллектуализации управления при использовании такого подхода. Рассмотрено моделирование деятельности вуза и многоуровневого мониторинго-рейтингового оценивания ее эффективности в информационной среде вуза. Для внутреннего оценивания эффективности деятельности структурных подразделений и субъектов учебного процесса вуза предложено использовать экономический аналог образовательной системы на основе трансформационного моделирования. Для перехода от индивидуальных оценочных характеристик к групповым предлагается построение экономической карты вуза на основе визуальных образов.

## **INTELLECTUALIZATION OF CHANGE ACTIVITIES UNIVERSITY BASED ON MONITORING - RATING INFORMATION**

**Bondarev Y.P., Lvovich Y.E.**

“Voronezh Institute of High Technologies”. (394043, Voronezh, Lenin Str. 73a, e-mail: office@vivot.ru)

Looked at ways to improve the efficiency of the management of the university in terms of expanding opportunities to use information technology to monitor - the rating assessment. One of possible approaches to the organization of internal evaluation based on the construction of the economic counterpart of the educational system and optimization modeling. Substantiated block diagram of intellectualization control using this approach. We consider modeling of the university and a multi-level monitoring - the rating assessment of its effectiveness in the information environment of the university. For the evaluation of the effectiveness of internal divisions and the subjects of the educational process of the university proposed to use the economic equivalent of the education system on the basis of the transformation model. For the transition from individual to group performance evaluation is proposed to build the economic map of the university on the basis of visual images.

## **УПРАВЛЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЯМИ ЗНАЧЕНИЙ РЕЙТИНГОВ СУБЪЕКТОВ И ОБЪЕКТОВ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ПРОЦЕССА ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ**

**Бондарев Я.П., Львович Я.Е.**

АНОО ВПО «Воронежский институт высоких технологий». (394043, г. Воронеж, ул. Ленина, 73а,  
e-mail: office@vivot.ru)

Рассмотрен процесс интеллектуализации управления деятельностью субъектов и объектов образовательной системы по результатам мониторинго-рейтингового оценивания. Наряду с алгоритмами интеллектуализации управления рассмотрена возможность оптимизации управления положением в рейтинге субъектов и объектов образовательной системы, при этом сформировано две задачи: 1) перевод на более высокую позицию в рейтинге при ограниченных ресурсах; 2) перевод на более высокую позицию в рейтинге с минимальными затратами ресурсов. Эти задачи дают возможность дифференцированного подхода к алгоритму перевода субъектов и объектов образовательной системы на более высокую позицию в рейтинге. В зависимости от критериев оценки и степени их важности, а также от значения временной составляющей информационная система осуществляет процесс перевода по двум вариантам: 1) планомерный; 2) экстремальный. Планомерный перевод на более высокую позицию является базовым, а экстремальный - запасным на тот случай, если результат решения первой задачи в соответствии с деятельностью субъектов и объектов образовательной системы является неэффективным.

## **CHANGE MANAGEMENT THE RATING OF SUBJECT AND OBJECT EDUCATIONAL SYSTEM BASED PROCESS INTELLECTUALIZATION**

**Bondarev Y.P., Lvovich Y.E.**

Voronezh Institute of High Technologies (394043, Voronezh, Lenin Str. 73a, e-mail: office@vivot.ru)

The process of intellectualization of the management subjects and objects of the educational system on the results of monitoring - the rating assessment. Along with the algorithms intellectualization management considered the possibility of optimizing the management position in the ranking of the subjects and objects of the educational system, thus formed two objectives: 1) transfer to a higher position in the ranking with limited resources; 2) transfer to a higher position in the rankings with minimal resources. These tasks provide a differentiated approach to the algorithm moving of subjects and objects of

the educational system to a higher position in the ranking. Depending on the evaluation criteria and their importance, as well as on the value of the time component of the information system is in the process of translation in two ways: 1) planned 2) extreme. The planned transfer to a higher position is the base, and the extreme - a spare just in case, if the result of the first objective, in accordance with the activities of the subjects and objects of the education system is inefficient.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА РАСЧЕТА ЦВЕТОВЫХ РАЗЛИЧИЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИЗМЕНЕНИЯ ОКРАСКИ ОВЧИННОГО ПОЛУФАБРИКАТА**

**Борисова Е.Н., Койтова Ж.Ю.**

1 ФГОУ ВПО «Костромской государственной технологической университет», Кострома, Россия  
(156005, г. Кострома, ул. Дзержинского, д.17), e-mail: borisoffa@mail.ru

Устойчивость окраски материалов для одежды является важным показателем сохранности эстетических свойств одежды. Существующие методы оценки устойчивости окраски материалов для одежды к различным воздействиям не позволяют дать количественную оценку и степень значимости изменения цвета материалов с точки зрения восприятия человека. В работе предложен метод оценки изменения цвета материалов для одежды, основанный на обработке сканированных фотоизображений образцов до и после воздействий. На основе полученных характеристик Lab цветового пространства CIE Lab рассчитывается показатель цветового различия  $\Delta E$ . Проведенная оценка изменения цвета кожаной ткани овчинного полуфабриката показала, что предлагаемый метод позволяет количественно оценить изменения цветовых характеристик, является чувствительной и более точной оценкой, дает возможность оценить значимые для восприятия человеком изменения цвета. Выявлено, что различные воздействия (химчистка, светопогода, сухое и мокрое трение) приводят к различным изменениям цветовых характеристик (светлоты, насыщенности, тона), что оценивается величиной и знаком данных характеристик.

### **USING THE METHOD OF CALCULATION COLOR DIFFERENCE TO ASSESS CHANGES PAINT SHEEPSKIN SEMI-FINISHED PRODUCTS**

**Borisova E.N., Koytova J.Y.**

Kostroma State Technological University, Russia, Kostroma (156005, Kostroma, street Dzerzhinsky, 17).

Color fastness of clothing materials is an important indicator of clothing aesthetic properties' safety. Existing methods for assessing of color fastness of clothing materials to various influences do not provide a quantitative assessment of the extent and significance of material color change from the point of view of human perception. This paper presents a method for assessing of clothing materials color change, based on the processing of scanned photographic images of samples before and after the exploitation impact. Color difference index  $\Delta E$  is calculated using the Lab-characteristics of CIE Lab color space. The evaluation of discoloration of the leather of sheepskin showed that the proposed method allows to quantify changes of color characteristics, makes it possible to evaluate the significance of human-readable color change, being more sensitive and accurate. It was revealed that the various effects (dry cleaning, weathering, dry and wet friction) lead to different changes of color parameters (lightness, saturation and hue), which is estimated by the magnitude and sign of these characteristics.

### **СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К РЕШЕНИЮ ВОПРОСА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД**

**Букалова Н.П., Тихонова Н.А.**

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь,  
Россия (614990, Пермь, Комсомольский проспект, 29), e-mail: bukalova.n.p@mail.ru

В статье рассмотрен принцип работы локальных очистных сооружений, указаны их достоинства и недостатки. Приведен сравнительный анализ существующих сооружений очистки стоков по основным технологическим и экономическим параметрам. В результате анализа установлено, что локальные очистные сооружения обладают значительными преимуществами и экономически целесообразны, обеспечивая экологическую безопасность переработки и очистки сточных вод в местах индивидуального и коллективного проживания людей, на предприятиях общественного питания, АЗС, строительных и других объекта, удаленных от централизованной канализации. В статье представлены схемы работы локальных очистных сооружений, параметры установки и технические характеристики, а также сравнительная характеристика сооружений по утилизации отходов локальных очистных сооружений. В статье также приводятся стоимость оборудования и сроки его службы.

### **MODERN APPROACH TO THE ISSUE OF WASTEWATER TREATMENT**

**Bukalova N.P., Tihonova N.A.**

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia (614990, Perm, Komsomolsky Avenue, 29),  
e-mail: bukalova.n.p@mail.ru

The article describes the principle of local treatment facilities, are their advantages and disadvantages. A comparative analysis of the existing wastewater treatment facilities on the basic technological and economic parameters. The analysis found that the local treatment facilities have significant advantages and economically feasible,

providing environmentally safe recycling and wastewater treatment in the field of individual and collective human habitation at catering, gas stations, construction and other objects that were deleted from the centralized sewerage. The paper presents the scheme of local treatment facilities, installation options and specifications, as well as comparative characteristic structures for waste disposal of local treatment facilities. The article also provides the equipment cost and terms of service.

### **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ЗАДАЧАХ УПРАВЛЕНИЯ УРОВНЕМ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ**

**Букалова А.Ю., Харитонов В.А.**

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия (614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29), e-mail: alina\_bukalova@mail.ru

Для реализации основных принципов управления профессиональной подготовкой: измерения текущего состояния регулируемой величины, принцип задания ее желаемого значения и обратной связи, через использования управляющих воздействий решается задача разработки интеллектуальных инструментальных средств поддержки принятия решения в задачах управления уровнем профессиональной подготовки студентов. Предлагаемый инструментарий учитывает человеческий фактор на уровне моделей поведения различных социальных групп. Инструментальные средства разрабатываются на основе компетентностного и негэнтропийного подходов к управлению уровнем профессиональной подготовки студентов, а также методов комплексного оценивания (агрегирования и декомпозиции) показателей успеваемости для локализации проблемных участков образовательного процесса с последующей целью принятия управленческого решения для его коррекции.

### **INTELLECTUAL TOOLS OF SUPPORT OF DECISION-MAKING IN PROBLEMS OF MANAGEMENT OF THE PROFESSIONAL STANDARD OF STUDENTS**

**Bukalova A.Y., Kharitonov V.A.**

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia (614990, Perm, Komsomolsky Avenue, 29), e-mail: alina\_bukalova@mail.ru

For realization of the basic principles of management by vocational training: measurements of current state of adjustable size, the principle of a task of its desirable value and feedback, through uses of operating influences is solved a problem of development of intellectual tools of support of decision-making in problems of management by a professional standard of students. The offered tools consider a human factor at the level of models of behavior of various social groups. Tools are developed on the basis of competence-based and negeentropyiny approaches to management of a professional standard of students, and also methods of complex estimation (aggregation and decomposition) progress indicators for localization of problem sites of educational process with the subsequent purpose of adoption of the administrative decision for its correction.

### **РАБОЧАЯ СКОРОСТЬ ПОДАЧИ АКТИВНОГО НАВЕСНОГО КУСТОРЕЗА**

**Булавинцева А.Д., Мазуркин П.М.**

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, Россия (424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3), e-mail: bulavintsevaad@mail.ru

Приведены математические модели расчета допустимой скорости подачи по установленной мощности базовой машины (бульдозера) с гидростатической трансмиссией при срезании кустарника и пней. В математических моделях расчета энергосиловых показателей и допустимой скорости подачи кустореза на обрабатываемую (срезаемую) поросль учтены наихудшие условия для срезания (диаметра стволов кустарника и пней от ранее срезанных древесных растений) и закономерности рангового распределения диаметров стволов. Даны принципиальная схема устройства, конструкция и параметры зубчатого венца диска диаметром 2300 мм, который ранее модульно устанавливался на манипуляторном кусторезе АСК-16.

### **WORKING FEED RATE OF THE ACTIVE MOUNTED BRUSH CUTTER**

**Bulavintseva A.D., Mazurkin P.M.**

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russia (424000, Yoshkar-Ola, 3, Lenin Sq.), e-mail: bulavintsevaad@mail.ru

Mathematical models of calculation of permissible feed rate based on the set capacity of the basic engine (bulldozer) with hydrostatic transmission when cutting bushes and stubs are given, In mathematical models of calculation of permissible feed rate of the active mounted brush cutter onto processed (cut-off) young growth there have been taken into consideration the worst conditions for cutting (diameters of bush trunks and stubs to have been left from earlier cut off of woody plants and their actual distribution on the linear object being surveyed) and regularity of rank distribution

of trunk diameters. Schematic circuit of the device, structure and dimensions of the disk ring gear being 2,300 mm in diameter to have been previously mounted as a module onto a manipulator bush cutter ASK-16.

### **РАСЧЕТ РАБОЧЕЙ СКОРОСТИ ПОДАЧИ АКТИВНОГО НАВЕСНОГО КУСТОРЕЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПАРАМЕТРОВ СРЕЗАЕМОГО КУСТАРНИКА**

**Булавинцева А.Д., Мазуркин П.М.**

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, Россия  
(424000, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3), e-mail: bulavintsevaad@mail.ru

Приведены математические модели расчета допустимой скорости подачи по установленной мощности базовой машины (бульдозера) с гидростатической трансмиссией, в зависимости от параметров срезаемого кустарника и пней. В математических моделях расчета энергосиловых показателей и допустимой скорости подачи кустореза на обрабатываемую поросль учтены наихудшие условия для срезания. Расчеты произведены по максимальному диаметру ствола с учетом закономерности фактического распределения диаметров кустарника и пней, а также с учетом закономерности фактического распределения диаметра только кустарника. Представлен график зависимости установленной мощности двигателя от скорости подачи бульдозера по моделям.

### **CALCULATION OF WORKING FEED RATE OF THE ACTIVE MOUNTED BRUSH CUTTER DEPENDING ON PARAMETERS OF THE CUT-OFF BUSH**

**Bulavintseva A.D., Mazurkin P.M.**

Volga State Technological University, Yoshkar-Ola, Russia (424000, Yoshkar-Ola, Lenin 3sq.),  
e-mail: bulavintsevaad@mail.ru

Mathematical models of calculation of permissible feed rate based on the set capacity of the basic engine (bulldozer) with hydrostatic transmission, depending on the parameters of bushes and stubs being cut-off. In mathematical models of calculation of permissible feed rate of the active mounted brush cutter onto processed (cut-off) young growth there have been taken into consideration the worst conditions for cutting. Calculations are made by the maximum diameter of a trunk, taking into account regularity of the actual distribution of diameters of bushes and stubs, and also taking into consideration regularity of the actual distribution of bush diameter solely. The diagram of engine rated capacity dependence on the rate of feeding of a bulldozer by the models is given.

### **ОБ ОПРЕДЕЛЕНИИ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЗМА ПОДАЧИ ДИСКОВОЙ РУБИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ**

**Бурлаков А.С., Фокин С.В.**

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова»,  
Саратов, Россия (410012, г. Саратов, Театральная площадь, д. 1), e-mail: feht@mail.ru

В статье приводятся итоги теоретических исследований работы механизма подачи дисковой рубительной машины, в результате которых определены его основные конструктивно-технологические параметры. Моделирование работы механизма подачи дисковой рубительной машины основывалось на методах классической механики. Теоретические исследования позволили изучить влияние поочередно каждого из факторов, влияющих на конструктивно-технологические параметры работы механизма подачи, в то время как остальные факторы были зафиксированы на базовых значениях. Таким образом, исследованиями реализована «звездообразная схема» теоретического моделирования работы механизма подачи дисковой рубительной машины: центром «звезды» является базовая точка, а лучи «звезды» получаются при изменении каждого из факторов. Среди многих доступных к заданию в модели параметров наибольший интерес представляли параметры, которые оказывают наиболее существенное влияние на эффективность работы механизма подачи: влияние зазора между рубительным диском и ближайшим вальцом, влияние характера наклона загрузочного патрона, влияние высоты загрузочного патрона, влияние характера сцепления подающих вальцов с порубочными остатками.

### **DETERMINATION OF STRUCTURAL-PROCESS PARAMETERS FEEDER DISK CHIPPERS**

**Burlakov A.S., Fokin S.V.**

«Saratov State Agrarian University named after N.I. Vavilov», Saratov, Russia  
(410012, Saratov, Theatre Square, 1), e-mail: feht@mail.ru

The paper presents the results of theoretical investigations of the feeder disc chipper as a result of which determined its basic design and technology parameters. Modeling of the feed disc chipper was based on the methods of classical mechanics. Theoretical studies have allowed to study the effect of each factor in turn, influence the design and technological parameters of the feeder, while the remaining factors were recorded at baseline values. Thus, the research implemented “star schema” theoretical modeling of the feed disc chipper: center “star” is a reference point, and the rays of the “stars” are obtained by changing each of the factors. Among the many available to the task in the model parameters of greatest interest



are the parameters that have the most significant effect on the performance of the feeder: the impact of the gap between the disk and the nearest chipper drum, the influence of the nature of the slope bootable cartridge, the impact of the height of the boot cartridge, the impact of the nature of the feed rollers with clutch forest residues.

### **К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ И ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МАСТЕРСТВА ВОДИТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

**Бурмистров В.А., Скрышников А.В.**

ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»  
(169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13), chonochka@mail.ru

В статье выполнен анализ профессиональной деятельности водителя лесовозного автопоезда. Обоснование выбранных критериев оценки профмастерства водителей подтверждаются математическими зависимостями, позволяющими на основании данных бортовой регистрирующей аппаратуры производить расчёты как частных оценочных показателей работы водителей, так и интегральных показателей, характеризующих профмастерство водителя в целом. Величина расхода топлива является одним из наиболее важных показателей эффективности транспортной работы. При равенстве факторов, определяемых условиями перевозок, эксплуатационными качествами ЛАТ и дорожными характеристиками, расход топлива будет определяться профмастерством водителя. Для оценки экономичности управления транспортного средства по расходу топлива предлагается безразмерный показатель.

### **THE PROBLEM OF DEVELOPMENT ASSESSMENT PROCEDURES AND IMPROVEMENT OF PROFESSIONAL SKILL OF DRIVERS OF VEHICLES**

**Burmistrov V.A., Skrypnikov A.V.**

VPO "Ukhta State Technical University" ( 169300, Republic of Komi, Ukhta, st . May Day, 13),  
chonochka@mail.ru

This article gives an analysis of the professional activities of logging trains . Studies of the selected evaluation criteria professional skills of drivers confirmed matematischekiemi dependencies , allowing on the basis of on-board recording device to make payments as a private estimates of the drivers and integral indicators of the driver's professional skills in general. The flow rate of fuel is one of the most important indicators of the effectiveness of the transport operation. In case of equality of factors , determined by traffic conditions , performance LAT and road characteristics , fuel consumption will be determined by the driver's professional skills . To evaluate the efficiency of the vehicle for fuel consumption is proposed dimensionless parameter

### **МЕТОД ФОРМИРОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ КОНТУРОВ НА АЭРОФОТОСНИМКАХ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ**

**Бурмистров А.В., Сальников И.И.**

ПензГТУ "Пензенский государственный технологический университет", г. Пенза, проезд Байдукова/  
улица Гагарина, д. 1а/11, e-mail:bidika@mail.ru

В статье описан метод формирования контуров в виде линии на аэрофотоснимках сельской местности. Для формирования контуров используется модифицированный оператор Собела, при этом учитывается не только скорость изменения яркости в пикселе, но и направление. Благодаря этому метод менее подвержен влиянию помех. Учитывая, что изображенные на аэрофотоснимках сельской местности объекты обладают правильной формой и состоят в основном из линий, полученные таким образом контуры позволяют более детально анализировать изображение с целью поиска на нем топографических объектов и могут использоваться в качестве отличительного признака в системах распознавания. Продемонстрирован результат работы программного средства, реализующего разработанный метод.

### **THE METHOD OF LINEAR CONTOUR FORMATION ON AERIAL PHOTOGRAPHS OF RURAL AREA**

**Burmistrov A.V., Salnikov I.I.**

PSTU "Penza State Technological University", Penza, pr. Baidukova/ul. Gagarina, 1a/11, e-mail:bidika@mail.ru

The method of formation of contours in the form of a line on aerial photographs of rural area is described in the article. The modified Sobel operator is used for contour formation, and not only the speed of change of brightness in pixel, but also the direction are taken into account. Thus the method is less subject to the influence of interference. Taking into consideration that objects represented on aerial photographs of rural area have a regular shape and generally consist of lines, the contours received this way allow analyzing the image in more detail for the purpose of searching topographical objects on it. Such contours can be used as a distinctive feature in recognition systems. The result of the work of the software realizing the developed method is shown.

**КОРРЕКТИРОВАНИЕ ПЕРЕЧНЯ РАБОТ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ АВТОМОБИЛЕЙ****Бурмистров В.А.**

ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет»  
(169300, Республика Коми, г. Ухта, ул. Первомайская, д. 13 ), rivenasoul@mail.ru

В статье решается задача корректирования перечня работ технического обслуживания автомобилей. Группировка операций технического обслуживания проводится по средней периодичности их выполнения. Все операции текущего ремонта в зависимости от периодичности их выполнения разделены на три группы: операции, повторяющиеся часто; операции, повторяющиеся редко; операции, повторяющиеся очень редко. В зависимости от фактической средней периодичности выполнения и вида операций, составлен перечень обязательных работ ТО-1 и ТО-2. Решается уравнение относительно пробега, при котором обеспечивается необходимый уровень безотказной работы. Этот пробег принимается в качестве верхней границы периодичности обслуживания. В результате уточнения перечней ТО в каждый вид технического обслуживания включены дополнительные операции, которые предупреждают возникновение неисправностей между обслуживаниями и устраняют необходимость в текущем ремонте. Операции, имеющие большую периодичность, исключаются из перечня данного вида обслуживания.

**ADJUSTMENTS TO THE LIST OF WORKS OF MAINTENANCE VEHICLES****Burmistrov V.A.**

Ukhta State Technical University (169300, The Republic of Komi, s. Ukhta, st. Pervomaiskaya, 13)  
rivenasoul@mail.ru

The paper solves the problem of correcting the list of works of maintenance vehicles. Groupings of maintenance operations carried out at an average frequency of their performance. All the operations of the current repairs, depending on the frequency with which they perform are divided into three groups: surgery , repeated often , surgery is rarely repeated , the operations repeated very often. Depending on the actual average frequency of execution and types of operations, compiled a list of mandatory maintenance work and maintenance -1 - 2. We solve the equation for the path in which can provide the required level of uptime. This run is taken as the upper limit of the frequency of service. By clarifying the lists then in each type of service included additional operation , which prevent the occurrence of faults between the services and eliminate the need for service. Operation with large frequency excluded from the list of services of this type.

**МЕРА ИНФОРМАЦИОННОГО ПОДОБИЯ ДЛЯ АНАЛИЗА  
СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ****Бутакова М.А.<sup>1</sup>, Климанская Е.В.<sup>1</sup>, Янц В.И.<sup>2</sup>**

1 ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный университет путей сообщения», Ростов-на-Дону, Россия  
(344038, Ростов-на-Дону, пл. им. Ростовского Стрелкового полка Народного Ополчения, 2),  
e-mail: inf-rgups@yandex.ru

2 ФГБОУ ВПО «Ростовский государственный строительный университет», Ростов-на-Дону, Россия  
(344022, Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162)

В статье предложена новая мера информационного подобия для анализа слабоструктурированных документов, базирующаяся на интерференционно-волновом подходе. Дано описание предметной области исследований слабоструктурированных данных. Приведены примеры возникновения явления слабой структурированности документов. Представлены принципы организации хранения слабоструктурированных документов в базах данных и описан существующий инструментальный бессхемных баз данных и баз данных с изменяемой схемой данных. Подробно изложен принцип построения интерференционной волны и векторов интерференции. Приведена формула вычисления меры на основе векторов интерференции. Описан процесс индексации и нахождения релевантной информации по мере. Предложена модификация интерференционно-волновой меры информационного подобия в обобщенном виде. Проведено тестирование модели на экспериментальной базе данных. Установлено, что алгоритм вычислений по предложенной мере имеет линейную сложность вычислений. Сделаны выводы о возможности применения предложенного метода в больших базах данных.

**A MEASURE OF INFORMATION SIMILARITY  
FOR SEMISTRUCTURED INFORMATION ANALYSIS****Butakova M.A.<sup>1</sup>, Klimanskaya E.V.<sup>1</sup>, Yants V.I.<sup>2</sup>**

1 Rostov State Transport University, Rostov-on-Don, Russia, (344038, Rostov-on-Don, square n.a.  
Rostovskogo Strelkovogo polka Narodnogo Opolchenija, 2), e-mail: inf-rgups@yandex.ru

2 Rostov State Building University, Rostov-on-Don, Russia, (344022, Rostov-on-Don, street  
Sotsialisticheskaja, 162)

The paper proposes a new measure of information for the analysis of similarity of semistructured documents based on interference-wave approach. A description of the subject area of research semistructured data is done. There examples of the phenomenon of weak structured documents are presented. The principles storage organization semistructured documents in databases and tools in schema-less existing databases and databases with variable data schema are described.

The principle of interference wave vectors and interference is expounded. The formula calculating the measures on the basis vectors of interference is done. The process of indexing and finding relevant information on the measure is described. A modification of the interference-wave measures of similarity information in summary form is developed. Testing of the model on an experimental database is executed. Found that the proposed algorithm for computing least has a linear computational complexity conclusions about the possibility of applying the method in large databases.

### **МОДЕЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ШАССИ РОБОТИЗИРОВАННОЙ ПЛАТФОРМЫ**

**Бутусов Д.Н.<sup>1</sup>, Красильников А.В.<sup>1</sup>, Райцин С.Б.<sup>1</sup>, Миронченко Е.А.<sup>2</sup>, Клунникова Ю.В.<sup>3</sup>**

- 1 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, Россия (197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д.5, e-mail: butusovdn@mail.ru
- 2 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия (394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19), e-mail: post@vsuet.ru
- 3 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия (344006, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105), e-mail: cosikt@sfnu.ru

В статье приводится методика проектирования встраиваемых систем управления подвижными техническими объектами на основе технологии виртуальных инструментов. Методика рассматривается на примере разработки системы управления гусеничным шасси робота. Описывается декомпозиция объекта проектирования на составные части, структура алгоритмов управления, реализованных в виде виртуальных приборов среды National Instruments LabVIEW (VI), выбор аппаратной платформы для контроллера системы управления. Рассмотрен алгоритм реализации плавного управления поворотом гусеничной платформы на ходу. Описана система машинного зрения на основе модуля NI IMAQ и система дистанционной передачи команд управления с помощью беспроводной локальной сети. Приведены иллюстрации, поясняющие текст работы. Сделаны выводы о применимости предлагаемой методики к задачам проектирования объектов робототехники. Проведена оценка предложенных решений по сравнению с имеющимися аналогами.

### **MODEL-BASED DESIGN OF TRACKED ROBOT CHASSIS CONTROL SYSTEM**

**Butusov D.N.<sup>1</sup>, Krasilnikov A.V.<sup>1</sup>, Raytsin S.B.<sup>1</sup>, Mironchenko E.A.<sup>2</sup>, Klunnikova Y.V.<sup>3</sup>**

- 1 Saint-Petersburg State Electrotechnical University, Saint-Petersburg, Russia. (197376, 5, Professora Popova st., Saint-Petersburg, Russia) e-mail: butusovdn@mail.ru
- 2 Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education “Voronezh State University of Engineering Technologies” (394036, 19, prosp. Revoljucii, Voronezh, Russia), e-mail: post@vsuet.ru
- 3 Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia (344006, 105/42, Bolshaya Sadovaya st., Rostov-on-Don, Russia), e-mail: cosikt@sfnu.ru

Model-based method of embedded control system design is considered by the example of the control system for tracked robot. Decomposition of the design object is described, as the structure of the control algorithms did in the form of virtual instruments (LabVIEW VI) and the choice of hardware controller for a control system. An algorithm of smooth tracked chassis turning is developed. A computer vision system, based on NI IMAQ module, is described, as the distant control system, operated through wireless LAN did. Conclusions about practical usage of developed design method is done, efficiency of the method is proved for the robotics design tasks. The comparative analysis of the model-design method and other available solutions included.

### **ПОДХОД К ОПРЕДЕЛЕНИЮ РАЗМЕРОВ БУФЕРА ДАННЫХ ДЛЯ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ ПРИ ПЕРЕМЕННОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ КАНАЛА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

**Быков Д.В., Зинов П.В., Аверин Е.В.**

ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, Россия (400131, г. Волгоград, пр. Ленина, 28), e-mail: guardianzpv@gmail.com

В статье описывается динамический способ определения размера буфера данных в мультимедийном приложении. Для определения теоретической величины размера буфера составлена система из фильтра сетевого трафика, анализатора этого трафика, а также собственного клиент-серверного приложения, написанного на языке высокого уровня Java, позволяющего эмулировать передачу видеопотока от сервера к клиенту. В ходе исследования были получены наилучшие размеры буфера данных при переменной пропускной способности канала передачи данных. Под наилучшими размерами подразумеваются такие размеры буфера данных, которые позволяют быстро загружать часть видеопотока с сервера, и при этом достаточны для того, чтобы не возникало разрывов в воспроизведении видеопотока. На основе анализа полученных данных была составлена формула определения размера буфера, позволяющего воспроизводить видеопоток без перерыва. Произведено дальнейшее исследование

этой формулы, которое позволило получить информацию о минимальном времени воспроизведения видеопотока, которого достаточно для дальнейшей аппроксимации размера буфера входных данных с помощью представленной формулы. В заключение был проведен анализ размера буфера данных в приложении YouTube, которое показало, что данное приложение не учитывает изменения в скорости соединения клиента.

#### **APPROACH TO DETERMINING THE SIZE OF MULTIMEDIA APPLICATIONS DATA BUFFER BASED ON VARIABLE CONNECTION BAND WIDTH**

**Bykov D.V., Zinov P.V., Averin E.V.**

Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia (400131, Volgograd, Lenin's avenue, 28),  
e-mail: guardianzpv@gmail.com

This paper describes a dynamic way to determine the size of the data buffer in the media application. We have created a system to determine theoretical application's buffer size value. This system is composed of the network filter and traffic analyzer, as well as its own client-server application written in high-level language Java, emulating video streaming process from the server to the client. The study received the best size of the data buffer in volatile bandwidth data transfer. Under the best size, we mean the size of the data buffer that allows you to download the video part from the server quickly, and thus is sufficient to avoid any gaps in the playback video. The formula for determining the buffer size was compiled, based on the analysis of the data, received by our experiments. This formula allows buffer to have the exact size for uninterrupted video playback. There was further investigation of this formula to determine minimum video stream playing time, which would be enough for further approximation of the size of the input data buffer. In conclusion, we analyzed YouTube application buffer size. This investigation showed that the application does not account for changes in the speed of the client connection.

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ УБЫЛИ ВЛАГИ ДУБОВЫХ ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ПРИ СУШКЕ ВАКУУМ-ИМПУЛЬСНЫМ СПОСОБОМ**

**Быкова Е.Л., Тракало Ю.И.**

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия  
(620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37), e-mail: rubevas@mail.ru

Проблема снижения продолжительности сушки с сохранением качества пиломатериалов является актуальной. Для сушки пиломатериалов наряду с конвективной применяют специальные способы, где сушка происходит значительно быстрее. Наиболее затруднительной является сушка твёрдолиственных пиломатериалов. При этом требуется много времени на сушку, а качество сухого пиломатериала значительно снижается. В данной статье приведены исследования дубовых пиломатериалов вакуум-импульсным способом, который можно отнести к специальному способу сушки. Приведена методика определения убыли влаги из опытных дубовых образцов. Представлена схема экспериментальной установки, где подробно описано применяемое оборудование. Учитывались следующие параметры пиломатериала: начальная влажность, масса образцов в первоначальном состоянии и масса образцов после сушки, время нахождения образцов в экспериментальной установке. Полученные результаты исследований выявили закономерность убыли влаги из опытных образцов за сравнительно небольшой промежуток времени наряду с традиционными способами сушки.

#### **STUDY ATTRITION DRY OAK TIMBER IN DRYING VACUUM IMPULSE WAY**

**Bykova E.L., Trakalo Y.I.**

The Ural State Forest Engineering University, Russia, Yekaterinburg, e-mail: art-sit@yandex.ru

The problem of reducing the drying time maintaining the quality of the sawn timber is up to date. For drying timber along with convective apply special methods, where drying takes place much faster. The most difficult is the drying of hardwood lumber. This requires a lot of time for drying, and the quality of dry lumber is significantly reduced. This article discusses the analysis of oak lumber vacuum-pulse method, which can be attributed to a special method of drying. The technique of definition of a loss of moisture from experienced oak samples. Presents a schematic of the experimental setup, where the described equipment. Taken into account the following parameters timber: initial moisture, the mass of the samples in the original condition and weight of the samples after drying, the time the samples in the experimental setup. Results of the research revealed regularity loss of moisture from the prototypes for a relatively short period of time along with the traditional drying methods.

#### **РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ИСПЫТАНИЙ УСТРОЙСТВА ДЛЯ УТИЛИЗАЦИИ НЕЗЕРНОВОЙ ЧАСТИ УРОЖАЯ**

**Бышов Н.В., Бачурин А.Н., Богданчиков И.Ю.**

Малое инновационное предприятие ООО «АГРОНАСС» при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

В статье представлены результаты эксплуатационных испытаний устройства для утилизации непригодной части урожая. Описывается о проведение эксперимента по использованию непригодной части урожая в качестве удобрения под озимые культуры. Ежегодно вместе с урожаем из почвы выносятся органические вещества и

если не восполнять их, это приведет к ее истощению и снижению плодородия. В настоящее время при сложившейся экономической ситуации высоких цен на удобрения и истощенных земель применение непищевой части урожая в качестве удобрения является эффективным и дешевым способом для восстановления почвенного плодородия. Основная трудность, возникающая при этом, заключается в том, что растительная масса имеет длительный период разложения с выделением фенольных соединений, замедляющих развитие растений, что обуславливает невозможность применения непищевой части урожая как удобрения под озимые культуры. По всходам озимых можно сделать вывод об эффективности использования разработанного устройства для утилизации, так как равномерные и не замедленные в своем развитии растения свидетельствуют о достаточном разложении растительного материала.

## **RESULTS OF TESTING DEVICES FOR UTILIZATION OF NON-FOOD OF THE CROP**

**Byshov N.V., Bachurin A.N., Bogdanchikov I.Y.**

Small innovative enterprise «AGRONASS» at the Federal state budgetary educational institution of higher professional education «Ryazan state agrotechnical University named P.A. Kostycheva»

The article presents the results of testing devices for utilization of non-food crops. Describes how about carrying out the experiment on the use of non-food crops as fertilizers for winter crops. Annually together with the crops from the soil makes organic matter and if you do not meet them, it will lead to the depletion and decreased soil fertility. At the present time, when the current economic situation, the high prices for fertilizers and exhausted land, the application of non-food crops as a fertilizer is effective and cheapest way to restore soil fertility. The main difficulty arises when this lies in the fact that the crop has long period of decomposition with allocation of phenolic compounds that slow the growth of plants, which determines the impossibility of application of non-food crops as fertilizer under winter crops. On shoots of winter crops one can make a conclusion about the effectiveness of the use of the developed device for recycling, so as homogeneous and does not slow in its development plants indicate sufficient decomposition of plant material.

## **ВЕЙВЛЕТ-ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ИСКАЖЕННЫХ ФОНЕМ**

**Вавилова О.С., Пылькин А.Н.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный радиотехнический университет» (ФГБОУ ВПО «РГРТУ»), 390005, г. Рязань, ул. Гагарина, д.59/1.

В статье описан метод распознавания фонем с помощью вейвлет-преобразования, приведены экспериментальные исследования в системе Matlab. Также показано, что вейвлет-преобразование является лучшим средством обработки речевых сигналов. Дано описание устройству человеческого уха, показано, что в улитке располагается мембрана, которая является своеобразным набором биомеханических фильтров, каждый участок которой при обработке сигнала пропускает колебания только одной частоты. Также показано, что обрабатываемое и передаваемое в мозг преобразование речевого сигнала с точностью до константы совпадает с вейвлет-разложением этого сигнала. Далее представлено вейвлет-преобразование в применении к распознаванию искаженной речи. Также представлены экспериментальные исследования, проведенные в системе Matlab.

## **VEVLET TRANSFORMATION FOR RECOGNITION OF THE DISTORTED PHONEMES**

**Vavilova O.S., Pilkin A.N.**

Federal public budgetary educational institution of the higher professional education "Ryazan state radio engineering university" ("RGRTU" FGBOU VPO), 390005, Ryazan, Gagarin St., 59/1.

In article the method of recognition of phonemes by means of vevlet-transformation is described, pilot studies are given in Matlab system. It is also shown that vevvlet-transformation is the best means of processing of speech signals. The description is given to the device of a human ear, shown that in a snail the membrane which is a peculiar set of the biomechanical filters which each site when processing a signal passes fluctuations of only one frequency settles down. It is also shown that transformation of a speech signal processed and transferred to a brain to within a constant coincides with vevlet-decomposition of this signal. Further it is presented vevlet-transformation in application to recognition of the distorted speech. The pilot researches conducted in Matlab system are also presented.

## **ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА НАПРЯЖЕНИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ**

**Вагин Г.Я., Маслеева О.В., Пачурин Г.В., Терентьев П.В.**

ФГБОУ ВПО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, Россия (603600, Н. Новгород, ГСП-41, ул. Минина, 24, НГТУ, каф. «ПБиЭ»)

Федеральный закон «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» поставил задачу о постепенной замене ламп накаливания на газоразрядные и светодиодные источники света. Одним из основных источников загрязнения атмосферы

является энергетика, а конкретно – процесс сжигания топлива. Поэтому выгоды от мероприятий по энергосбережению для окружающей среды должны быть очевидны: снижение потребления энергии приводит не только к экономии природных ресурсов, но и к сокращению выбросов загрязняющих веществ. Одним из направлений снижения вредных выбросов является реализация мероприятий по энергосбережению в области освещения. В работе приведены результаты экспериментального исследования влияния отклонения электрического напряжения на потребляемую мощность ламп накаливания, газоразрядных и светодиодных источников света и на экологические показатели. Отклонения напряжения изменялись в пределах  $\pm 15$  от номинального напряжения сети для изучения влияния более широкого диапазона, который может быть в реальных условиях. Показано, что стабилизация напряжения является одним из эффективных способов уменьшения загрязнения атмосферного воздуха.

### **EFFECTS ON ENVIRONMENTAL QUALITY PARAMETERS VOLTAGE LIGHTING SYSTEMS**

**Vagin G.Y., Masleeva O.V., Pachurin G.V., Terentev P.V.**

FGBOU VPO Nizhny Novgorod State Technical University. RE Alekseev Nizhny Novgorod, Russia (603600, Nizhny Novgorod, GSP- 41, str. Minin , 24, NSTU Univ. «РВиЕ»)

Federal Law «On energy saving and energy efficiency improvements and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation» posed the problem of the gradual replacement of incandescent bulbs with HID and LED light sources. One of the main sources of air pollution is energy, and specifically, the combustion process. Therefore, the benefits of energy efficiency measures for the environment should be obvious: reduced energy consumption not only leads to save natural resources, but also to the reduction of pollutant emissions. One of the ways to reduce emissions is to implement energy saving measures in the field of lighting. The paper presents the results of an experimental study of the influence on the bias voltage wattage incandescent lamps, HID and LED light sources and environmental performance. Voltage deviations varied within  $\pm 15$  from the nominal voltage to study the effects of a wider range, which can be in the real world. It is shown that voltage regulation is one of the effective ways to reduce air pollution.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ РАСЧЕТНОЙ ВЛАЖНОСТИ И МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ОДЕЖД ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ ПО МАТЕРИАЛАМ ИЗЫСКАНИЙ В МАРИТУРЕКСКОМ РАЙОНЕ РЕСПУБЛИКИ МАРИЙ ЭЛ**

**Вайнштейн В.М., Нехорошков П.А., Вайнштейн Е.В., Мирошин А.Н.**

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, Россия (424000, Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3), e-mail: nehoroshkovpa@volgatech.net

Приведены результаты исследования состояния глинистых грунтов по материалам геологических изысканий, определено изменение средней влажности грунтов по глубине опробования в естественных условиях, уточнен коэффициент вариации влажности по результатам экспериментальных данных, определена расчетная влажность и механические характеристики грунта. Тема исследования является актуальной, так как расчетная влажность грунта при проектировании и расчете конструкции дорожной одежды по нормативным источникам определяется с помощью усредненного по РФ коэффициента вариации, равного 0,1. Определение фактического значения коэффициента вариации в Маритурекском районе РМЭ по материалам экспериментальных исследований отличается от нормативного. Это в конечном значении изменяет механические характеристики грунтов, что оказывает влияние на толщину конструктивных слоев дорожной одежды.

### **RESEARCH OF SETTLEMENT HUMIDITY AND MECHANICAL CHARACTERISTICS OF CLAY SOIL OF CLOTHES OF FOREST ROADS ON MATERIALS OF RESEARCHES IN MARITUREKSK THE AREA OF THE REPUBLIC OF MARI EL**

**Weinstein V.M., Nekhoroshkov P.A., Weinstein E.V., Miroshin A.N.**

FGBOU VPO «Volga Region State Technological University», Yoshkar-Ola, Russia (424000, Yoshkar-Ola, pl. Lenin, 3), e-mail: nehoroshkovpa@volgatech.net

Results of research of a condition of clay soil on materials of geological researches are given, change of average humidity of soil is determined by approbation depth under natural conditions, the coefficient of a variation of humidity by results of experimental data is specified, settlement humidity and mechanical characteristics of soil is defined. The subject of research is actual as settlement humidity of soil at design and calculation of a design of road clothes for standard sources decides on the help of the coefficient of the variation equal 0,1 average across the Russian Federation. Determination of the actual value of coefficient of a variation in the Maritureksky region of RME on materials of pilot studies differs from the standard. It in final value changes mechanical characteristics of soil that has impact on thickness of constructive layers of road clothes.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ВАРИАЦИИ ВЛАЖНОСТИ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ ПО МАТЕРИАЛАМ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ МАРИЙ ЭЛ ДЛЯ ОДЕЖД ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ**

**Вайнштейн В.М., Нехорошков П.А., Вайнштейн Е.В., Мирошин А.Н.**

ФГБОУ ВПО «Поволжский Государственный технологический университет», Йошкар-Ола, Россия  
(424000, Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3), e-mail: nehoroshkovpa@volgatech.net

Приведены результаты исследования средней влажности грунтов по глубине опробования в естественных условиях, выполнено уточнение коэффициента вариации влажности по результатам экспериментальных данных, определена расчетная влажность и механические характеристики грунта. В результате исследований получены следующие данные: коэффициент вариации влажности глинистых грунтов на пашне и в лесном массиве выше нормативного по РФ, равного 0,1 в 1,2-2,3 раза; с увеличением глубины опробования коэффициент вариации влажности глинистых грунтов увеличивается на пашне в среднем на 19 % во всех исследуемых районах; с увеличением глубины опробования коэффициент вариации влажности глинистых грунтов в лесном массиве увеличивается в среднем на 21 % в Сернурском, и на 10% в Килемарском районах.

### **STUDY OF CHANGES COEFFICIENT OF VARIATION CLAY SOIL MOISTURE ON MATERIALS OF GEOLOGICAL SURVEY IN THE REPUBLIC OF MARI EL FOR CLOTHES LOGGING ROADS**

**Weinstein V.M., Nekhoroshkov P.A., Weinstein E.V., Miroshin A.N.**

FGBOU VPO «Volga Region State Technological University», Yoshkar-Ola, Russia  
(424000, Yoshkar-Ola, pl. Lenin, 3), e-mail: nehoroshkovpa@volgatech.net

The results of the study the average moisture content of soil depth in vivo testing, performed refinement coefficient of variation of humidity on the results of experimental data, calculated the estimated moisture and mechanical characteristics of the soil. The studies yielded the following data: the coefficient of variation of moisture content in the clay soils and arable land in the forest above the norm in Russia of 0.1 to 1.2-2.3 times, with increasing depth of sampling coefficient of variation of moisture content of clay soils increases the plow in an average of 19% in all studied areas; sampling depth increases the coefficient of variation of soil moisture content of clay in the forest increased by an average of 21% in Sernurskiy, and 10% in Kilemarsky areas.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРОЦЕССА ШЛИФОВАНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИМПОРТНЫХ СОЖ НА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕТАЛЕЙ**

**Васенко Н.П., Головня Ю.П.**

Волжский политехнический институт (филиал) ВолгГТУ, Волжский, Россия  
(404121, г. Волжский, Волгоградская обл., ул. Энгельса, 42 а)

Выполнен анализ результатов исследования влияния процесса шлифования с использованием импортных СОЖ на эксплуатационные характеристики деталей. Проведен сравнительный анализ двух смазочно-охлаждающих жидкостей HESSOL COOL 410 концентрацией 5% и AVANTIN 402 концентрацией 4%. Испытания проводились на ОАО «Волжский подшипниковый завод» на станке SwaAGL 125/5RS с использованием абразивного инструмента следующего типа: 600x20x305 25A 16 CM1 K. Обрабатываемая деталь: 2007114.01 – наружный диаметр. Индивидуальный бак объемом 80 литров был очищен, промыт 1%-ным раствором кальцинированной соды и заполнен сначала раствором СОЖ HESSOL COOL 410 концентрацией 5%, а потом AVANTIN 402 концентрацией 4%. HESSOL COOL 410 – смазочно-охлаждающая жидкость, защищающая детали от коррозии в межоперационном периоде. Не теряя охлаждающих свойств, приобретает смачивающие свойства, особенно при тяжелых условиях обработки. AVANTIN 402 – водорастворимая смазочно-охлаждающая жидкость. Свободный от минерального масла водорастворимый концентрат смазочно-охлаждающей жидкости с хорошими антикоррозионными свойствами. Благодаря специальным добавкам AVANTIN 402 успешно применяется при обработке резанием литых и стальных заготовок и при накатывании резьбы.

### **RESEARCH OF GRINDING PROCESS WITH IMPORTED COOLANT ON PERFORMANCE PARTS**

**Vasenko N.P., Golovnya Y.P.**

Volzhskiy Polytechnic Institute (filial) VolgGTU, Volzhskiy, Russia  
(404121, Volzhskiy, Volgograd region., street Engelsa, 42a)

The analysis of the results of investigation of the influence of the grinding process using imported coolant on the performance of parts. A comparative analysis of the two coolants HESSOL COOL 410 concentration of 5% and 402 AVANTIN concentration of 4%. Tests were conducted on "Volzhsky Bearing Plant" on the machine in the machine SwaAGL 125/5RS using abrasive tools of the type: 600x20x305 25A 16 CM1 K. Workpiece: 2007114.01 - outer

diameter. Individual tank volume of 80 liters was cleaned, washed with 1% solution of soda ash and sodium filled first coolant HESSOL COOL 410 concentration of 5% and then 402 AVANTIN concentration of 4%. HESSOL COOL 410 - cutting fluid, which protects parts from corrosion in-process period. Without cooling properties acquires wetting properties, especially under severe processing conditions. AVANTIN 402 - Water-soluble cutting fluid. Free from mineral oils, water soluble concentrate coolant with good corrosion properties. Due to special additives AVANTIN 402 successfully used for machining of cast and steel billets and cold-forming threads.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ КАРТИН ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ**

**Васильева О.В.**

ФГБОУ ВПО «НИ ТПУ» («Национальный исследовательский Томский политехнический университет»),  
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: vasileva.o.v@mail.ru

Работа посвящена сведению задач решения дифференциальных уравнений в частных производных к хорошо разработанным методам исследования нелинейных динамических систем, которые позволяют сопоставить уравнению в частных производных динамическую систему с последующим ее моделированием с помощью электротехнических устройств, аналого-цифровых комплексов. Рассматривается моделирование картин электромагнитных полей на основе переходных процессов без наличия ложных скачков при построении линий равного тока в схемотехнической среде MATLAB-Simulink. Новизна алгоритма заключается в сведении дифференциальных уравнений в частных производных Лапласа и Пуассона к динамической системе – системе нелинейных дифференциальных уравнений 1-го порядка на основе электротехнических схем замещения. Составлена структурная схема динамической системы, которая отображает динамику процесса, где элементами схемы являются операционные усилители, на основе которых может быть сопоставлена электротехническая схема замещения.

### **MODELLING OF PICTURES OF ELECTROMAGNETIC FIELDS ON THE BASIS OF TRANSIENTS**

**Vasileva O.V.**

National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin prospect, 30),  
e-mail: vasileva.o.v@mail.ru

Work is devoted to the information of problems of the decision of the differential equations in private derivatives to well developed investigative techniques of nonlinear dynamic systems which allow to compare the equation in private derivatives with dynamic system to its subsequent modeling by means of electrotechnical arrangements, analog-digital complexes. Modeling pictures of electromagnetic fields on the basis of transients without availability of false jumps is considered at construction of lines of an equal current in environment of the circuitry MATLAB-Simulink. The novelty of the algorithm consists in the reduction of differential equations in partial derivatives of the Laplace and Poisson for a dynamical system – the system of nonlinear differential equations of the 1-st order on the basis of electrotechnical equivalent circuits. The block diagram of dynamic system which displays dynamics of process where elements of the scheme are operational amplifiers on the basis of whom the electrotechnical equivalent circuit can be compared is made.

### **ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ОСЦИЛЛОГРАММ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ДИАГНОСТИКИ СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА В СРЕДЕ LAB VIEW**

**Васильева О.В.<sup>1</sup>, Лавринович А.В.<sup>2</sup>**

1 ФГБОУ ВПО «НИ ТПУ» («Национальный исследовательский Томский политехнический университет»),  
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: vasileva.o.v@mail.ru  
2 Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск, Россия (634055, г. Томск, пр. Академический, 2/3)

Работа посвящена разработке программы цифровой обработки данных, полученных при испытании силового трансформатора методом наносекундных импульсов с расширением \*.csv. Программирование осуществлялось в среде Lab View. Рассматривается пошаговое описание работы с программой, преимущества разработанной программы и результаты. В сравнении с программой представлен способ обработки данных в среде MathCAD. Неудобство пользования MathCAD для данной обработки заключается в необходимости предварительной ручной обработки исходных файлов с расширением \*.csv, полученных с осциллографа, что удлиняет время обработки экспериментальных данных и требует владения программой MathCAD. Условием работы программы, разработанной в Lab View, является одинаковый шаг дискретизации по времени обрабатываемых сигналов. Визуализация осциллограмм осуществляется путем введения исходных файлов с расширением \*.csv в соответствующее окно программы и нажатия кнопки пуск. Обработка осциллограмм позволяет уравнивать начальное время обрабатываемых импульсов, имеющих произвольный сдвиг друг относительно друга, и получать разность обработанных осциллограмм в отдельном окне. В работе также приводится описание процедуры сохранения обработанных цифровых данных и получение графиков импульсов с наименованием осей абсцисс и ординат.



## DIGITAL PROCESSING OF OSCILLOGRAMS BY RESULTS OF DIAGNOSTICS OF THE POWER TRANSFORMER IN THE ENVIRONMENT OF LAB VIEW

Vasileva O.V.<sup>1</sup>, Lavrinovich A.V.<sup>2</sup>

1 National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin prospect, 30),  
e-mail: vasileva.o.v@mail.ru

2 Institute of high-current electronics of RUSSIAN ACADEMY of SCIENCES, Tomsk, Russia  
(634055, Tomsk, Academic, 2/3)

Work is devoted to development of the program of the digital data processing, received at test of the power transformer by a method of nanosecond impulses with the \*.csv expansion. Programming was carried out in the environment of Lab View. The step-by-step description of work with the program, advantages of the developed program and results is considered. The way of data processing is presented to comparison with the program in the environment of MathCAD. Inconvenience of using of MathCAD for this processing is in need of preliminary manual processing of initial files with the \*.csv expansion, received from an oscillograph that extends time of processing of experimental data and demands possession of the MathCAD program. Operating condition of the program developed in Lab View, the identical step of sampling of processed signals is. Visualization of oscillograms is carried out by introduction of initial files with the \*.csv expansion in the corresponding window of the program and button pressing start-up. Processing of oscillograms allows to equalize initial time of the processed impulses having any shift from each other, and to receive a difference of the processed oscillograms in a separate window. The description of procedure of preservation of the processed figures and obtaining schedules of impulses also is provided in work with the name of abscissa axes and ordinates.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПРИВОДА ВАКУУМНОГО ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

Васильева О.В.

ФГБОУ ВПО «НИ ТПУ» («Национальный исследовательский Томский политехнический университет»),  
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: vasileva.o.v@mail.ru

В статье описывается метод сведения физических процессов, происходящих в электромагнитном приводе вакуумного выключателя, к представленной электротехнической схеме замещения, рассматривается задача расчета магнитного поля системы сложной конфигурации с последующим расчетом индуктивности. Дискретные значения индуктивности с помощью сплайновой аппроксимации преобразовывались в непрерывные. Расчет индуктивности осуществлялся через энергию магнитостатического поля в разные интервалы времени. Получено решение системы дифференциальных уравнений равновесия напряжения и тока в цепи, установлена ее связь с механическими процессами в системе. Дано представление об относительных вкладах различных видов энергий в формирование процесса и влиянии различных типов диссипации энергии, процессов переноса и трансформаций одного вида энергии в другой. В качестве правильности работы алгоритма проведен расчет баланса энергии рассматриваемой системы.

## MODELLING OF THE ELECTROMAGNETIC DRIVE OF THE VACUUM SWITCH

Vasileva O.V.

National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin prospect, 30),  
e-mail: vasileva.o.v@mail.ru

In article the method of data of the physical processes happening in the electromagnetic drive of the vacuum switch, to the presented electrotechnical equivalent circuit is described, the problem of calculation of a magnetic field of system of a difficult configuration with the subsequent calculation of inductance is considered. Discrete values of inductance by means of spline approximation were transformed to the continuous. Calculation of inductance was carried out through energy of a magnetostatic field in different intervals of time. The decision of system of the differential equations of balance of tension and current in a chain is received, its connection with mechanical processes in system is established. Idea of relative deposits of different types of energy in formation of process and influence of various types of dissipation of energy, processes of transfer and transformations of one type of energy in another is given. As correctness of work of algorithm calculation of balance of energy of considered system is carried out.

## ПОСТРОЕНИЕ ТЕМАТИЧЕСКИХ СТРУКТУР ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Васина Е.Н., Козлова И.В.

ФБГОУ ВПО «РЭУ им. Г.В. Плеханова» Минобрнауки РФ, г. Москва, 117997, Стремянный пер., 36

Приведен обзор инструментальных средств представления результатов поиска в виде классификационных схем предметных областей или различных тематических структур. Показано, что тенденции развития поисковых систем заключаются в постепенном расширении традиционных функций за счет подключения к поисковым механизмам интеллектуальных аналитических возможностей. Рассмотрена формально-математическая постановка задачи экспликации тематической структуры предметной области из множества документов, полученного в результате информационного поиска. Описываются модель и процесс построения тематической структуры на основе анализа терминологической сети и установления семантических отношений между понятиями. Терминологическая сеть яв-

ляется объектом кластеризации, а типы отношений между понятиями – объектами распознавания. Тематическая структура представляет собой новый информационный объект, позволяющий: структурировать множество документов; осуществлять навигацию по этому множеству; анализировать информацию, относящуюся к структурным компонентам предметной области в соответствии с ее значимостью; повысить уровень обобщения информации.

### **CREATION OF SUBJECT DOMAIN'S THEMATIC STRUCTURES**

**Vasina E.N., Kozlova I.V.**

Plekhanov Russian University of Economics, 117997 Russian Federation, Moscow, Stremjannyj per., 36,  
e-mail: vasina\_e@list.ru, ivkozlova10@mail.ru

The toolsreview of search results representation as the form of subject domain's classification schemes or various thematic structures is provided. It is shown that tendencies of development of search engines consist in gradual expansion of traditional functions due to intellectual analytical opportunitiesconnection to search mechanisms. The formal and mathematical problem definition of the subject domain's thematic structure explication from the set of documents received as an information search result is considered. The model and process of thematic structure creation due to a terminological networkanalysis and establishment of the semantic relations between concepts are described. The terminological network is the object of a clustering, and types of concepts relations – objects of recognition. The thematic structure represents the new information object allowing: to structure a set of documents; to carry out navigation on this set; to analyze information relating to structural components of subject domain according to its importance; to raise level of information synthesis.

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СРЕДНИХ ЛИНЕЙНЫХ УСКОРЕНИЙ ПРОХОДОВЫХ ЧАСТИЦ (С ВЕРХНИМ ПОЛОЖЕНИЕМ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТА КАРКАСА)**

**Вахнина Г.Н.**

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж, Россия  
(394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8), e-mail: prcom@vglta.vrn.ru

В процессе исследования движения семян по траектории в виде знака бесконечности разработана математическая модель средних линейных ускорений проходовых частиц, позволяющая выявить влияние конструктивно-установочных параметров конусного классификатора, а именно радиусов решет, расстояния между решетками, угла наклона корпуса с решетками. Исследования проводились для рабочего процесса с верхним положением горизонтального элемента каркаса. Полученные дифференциальные уравнения при движении корпуса влево демонстрируют линейную и квадратичную зависимости. Полученные дифференциальные уравнения при движении корпуса вправо демонстрируют удвоенную линейную и квадратичную зависимости. В разработанной математической модели впервые учтены особенности движения через положения крайних левых и крайних правых точек решет, так называемые точки понижения и точки повышения. Важной составляющей является учет толщины частиц обрабатываемого материала.

### **MATHEMATICAL MODEL OF SECONDARY LINEAR ACCELERATION SIEVED PARTICLES (WITH AN UPPER POSITION OF THE HORIZONTAL FRAME MEMBER)**

**Vakhnin G.N.**

“Voronezh State Academy of Forestry” Voronezh, Russia (394087, Voronezh, st. Timiryazeva, 8),  
e-mail: prcom@vglta.vrn.ru

During the investigation of the motion of seeds in the path as an infinity sign, a mathematical model of the average linear acceleration of sieved particles. It is allow to identify the impact of structural and settings of the cone classifier, namely radius lattice, the distance between the sieves, angular body with sieves. Research is conducted for the workflow with an upper position of the horizontal frame member. The resulting differential equation for the motion of the left position is demonstrated linear and quadratic dependence. The resulting differential equation for the motion of the right position is demonstrated double linear and quadratic dependence. In the mathematical model developed for the first time. It takes into account the features of motion through the positions of the extreme left and the extreme right points lattice, the so-called point slides and point increase. An important component is the account of the thickness of the particles of the material.

### **АНАЛИТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СКОРОСТНОГО РЕЖИМА РАБОТЫ КОНУСНОГО КЛАССИФИКАТОРА**

**Вахнина Г.Н., Князев А.В., Лосев С.С.**

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж, Россия  
(394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8). E-mail: prcom@vglta.vrn.ru

Разработанные усовершенствованные классификаторы впервые реализуют ресурсосберегающую технологию комплексной предпосевной обработки семян. Получены результаты расчета скорости корпуса с решетками по аналитической модели, в которой впервые учитываются конструктивно-установочные параметры разработанного конусного классификатора: ширина каркаса, диаметр верхнего решета, диаметр среднего большего решета, диаметр

среднего меньшего решета, диаметр нижнего решета, угол наклона корпуса, положение горизонтального элемента каркаса. Расчетные значения позволяют выявить интенсивность изменения скорости при движении корпуса каркаса влево и вправо. Анализ полученных результатов позволяет с учетом соотношения диаметров решет рекомендовать использование конусного классификатора: - с горизонтальным элементом в верхнем положении со скоростью в интервале от 0,04 до 0,07 м/мин; - с горизонтальным элементом в среднем положении со скоростью в интервале от 0,06 до 0,085 м/мин; - с горизонтальным элементом в нижнем положении со скоростью в интервале от 0,075 до 0,1 м/мин.

#### **ANALYTICAL MODEL OF A SPEED MODE TAPER CLASSIFIER**

**Vakhnina G.N., Knyazev A.V., Losev S.S.**

Voronezh State Academy of Forestry Voronezh, Russia (394087, Voronezh, st. Timiryazeva, 8),  
e-mail: prcom@vglta.vrn.ru

Classifiers were developed the advanced of a resource-saving technology for the first time implemented a comprehensive pre-treatment of seeds. Results are obtained calculating the rate case with the lattice on the analytical models. In these equations, the first, is recorded design and settings designed classifier cone width of frame, diameter of the top of the sieve, the average diameter of the large sieve, the average diameter of the smaller sieve diameter of the bottom of the sieve, the slope of the body, the position of the horizontal framing members. Calculated values can detect the intensity of a change of speed when moving the body frame to the left and right. Analysis of the results with the ratio of diameters of sieves are recommend the use of cone-qualifier: - with a horizontal element in the top position with a speed in the range of 0.04 m / min to 0.07 m / min; - with a horizontal element in the neutral position at a rate of ranging from 0.06 m / min to 0.085 m / min; - with a horizontal element in the down position at speeds in the range of 0.075 m / min to 0.1 m / min.

#### **РАСЧЕТ ГЕОИНДУЦИРОВАННЫХ ТОКОВ В ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ЛИНИЯХ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ПРИ ГЕОМАГНИТНЫХ БУРЯХ**

**Вахнина В.В., Кузнецов В.А., Кретов Д.А., Козуб А.А.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тольяттинский государственный университет», Тольятти, Россия  
(445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14), e-mail: V.A.Kuznetsov@yandex.ru.

В статье представлена разработанная методика расчета геоиндуцированных токов при геомагнитных бурях в высоковольтных линиях электропередач систем электроснабжения. Протекание геоиндуцированных токов в линиях электропередач может привести к насыщению магнитной системы силовых трансформаторов, срабатыванию систем релейной защиты и автоматики и отключению линий электропередач. Для расчета величин геоиндуцированного тока был использован прямолинейный участок линии электропередачи между двумя трансформаторными подстанциями. Проведена оценка полученных величин геоиндуцированных токов в линиях электропередач класса напряжений 110 – 330 кВ при разных уровнях напряженности геоэлектрического поля, с помощью которой установлено, что значения геоиндуцированных токов в системах электроснабжения могут быть сопоставимы с рабочими токами линий электропередач. Разработанная методика может быть применена на практике для оценки величин геоиндуцированных токов в линиях электропередач и влияния их на работу систем электроснабжения.

#### **CALCULATION OF GEO INDUCED CURRENTS IN HIGH-VOLTAGE POWER LINES OF ELECTRICITY SUPPLY SYSTEMS AT GEOMAGNETIC STORMS**

**Vakhnina V.V., Kuznetsov V.A., Kretov D.A., Kozub A.A.**

Togliatti State University

The article presents a method of calculating geindutsirovannyh currents at high geomagnetic storms in the power lines power supply systems. The flow geindutsirovannyh currents in power lines can lead to saturation of the magnetic system of power transformers, tripping of relay protection and automatic shutdown and power lines. To calculate geindutsirovannogo current was used straight section transmission line between two transformer substations. The estimation of the values obtained geindutsirovannyh currents in power lines voltage class 110-330 kV at different levels of intensity of the geoelectric field, through which established that the value geindutsirovannyh currents in power systems can be compared with operating currents of power lines. The method developed can be applied in practice to estimate the values geindutsirovannyh currents in power lines and their effect on the operation of power supply systems.

#### **К ВОПРОСУ ОБ УТОЧНЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ МЕХАНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОЙ РЕГУЛЯРИЗАЦИИ**

**Вдовин А.Ю., Куцубина Н.В., Рублева С.С., Санников А.А.**

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия  
(620100, Свердловская область, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, д. 37), e-mail: rublevas@mail.ru

При построении математических моделей реально протекающих процессов часто возникает необходимость выяснения природы неизвестных воздействий на исследуемую систему по результатам обработки на-

блюдений ее измеряемых характеристик. Такие задачи относятся к классу обратных задач динамики управляемых систем. В статье с помощью метода динамической регуляризации определяется характер воздействия неупругих сил на примере системы, рассматриваемой при решении задачи виброзащиты при проектировании и эксплуатации технологических машин и оборудования лесного комплекса. Математическая модель этой динамической системы описывается квазилинейной относительно воздействия системой обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка. Результаты моделирования процесса показывают возможность описания неизвестных сил, в отличие от первоначального предположения, с помощью функций, имеющих существенно нелинейный характер.

#### **TO THE QUESTION OF CLARIFICATION MATHEMATICAL MODELS OF MECHANICAL SYSTEM BY THE METHOD OF DYNAMICAL REGULARIZATION**

**Vdovin A.Y., Kutsubina N.V., Rubleva S.S., Sannikov A.A.**

The Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia (620100, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Siberian highway, 37), e-mail: rublevas@mail.ru

In constructing mathematical models of real processes often need clarifying the nature of the unknown effects on the system under study as a result of observations of its measured characteristics. Such problems are belong to the class of inverse problems of dynamics of control systems. In this paper by means of method of dynamic regularization the nature of inelastic forces is determined by the example of system considered in solving the problem of vibration protection for the design and operation of process machinery and equipment forestry complex. Mathematical model of the dynamic system is described by a quasi-linear with respect to the impact of the system of ordinary differential equations of second order. The results of design of process show possibility of description of unknown forces, unlike primary supposition, by means of functions, having nonlinear character substantially.

#### **КРИВОШИПНОЕ ТРАНСПОРТИРОВОЧНОЕ УСТРОЙСТВО ВОЗДУШНЫХ СУДОВ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДОГРУЗКОЙ**

**Великанов А.В.<sup>1</sup>, Зацепин В.В.<sup>2</sup>**

1 ФГКВБОУ ВПО «Военный учебно-научный центр Военно-воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина», (г. Воронеж), Россия (394064, Воронеж, ул. Старых Большевиков, 54А), e-mail: vaiu@mil.ru

2 Учебный центр подготовки младших специалистов Военно-воздушных сил (в/ч 20925), Россия (308026, Белгород, ул. проспект Славы, 17), e-mail: vvz-67@mil.ru

Проведен анализ современной наземной специальной авиационной техники, выявлены ее основные недостатки. Определена цель развития системы средств наземного обслуживания воздушных судов и их влияние на повышение боевой готовности авиационных баз. Рассмотрена роль буксировщиков воздушных судов в общей системе подготовительных средств авиационного комплекса с учетом особенностей эксплуатации аэродромных тягачей в различных погодных условиях. Проведен анализ результатов исследований отечественных и зарубежных ученых и сформулированы основные направления повышения эффективности использования буксировщиков воздушных судов. Рассмотрен способ транспортирования воздушных судов с использованием аэродромного подвижного электроагрегата и кривошипного буксировочного устройства. Предложена конструкция данного устройства. Обоснована экономическая эффективность использования устройства. Описана методика осуществления процесса буксировки воздушных судов с использованием кривошипного транспортировочного устройства. Экспериментально определено, что использование рассмотренного буксировочного устройства позволяет повысить экономическую эффективность, уменьшить непродуцибельный расход топлива и моторесурса, а также уровень шума и загрязненность окружающей среды в районе аэродрома.

#### **KRIVOSHIPNOYE THE SHIPPING DEVICE OF AIRCRAFTS WITH AUTOMATIC ADDITIONAL LOAD**

**Velikanov A.V.<sup>1</sup>, Zatcepin V.V.<sup>2</sup>**

1 FGKVOU VPO "Military educational scientific center of Military and air forces "Military and air academy of a name of professor N.E.Zhukovskogo and Yu.A.Gagarin", (Voronezh)", Russia (394064, Voronezh, Starykh Bolshevikov St., 54A), e-mail: vaiu@mil.ru

2 Training center of preparation of junior experts of Military and air forces (m / h 20925), Russia (308026, Belgorod, Slava Avenue St., 17), an e-mail: vvz-67@mil.ru

The analysis of the modern land special aircraft equipment is carried out, its main shortcomings are revealed. Definite purpose of development of system of means of land service of aircrafts, and their influence on increase of combat readiness of aviation bases. The role of towers of aircrafts in the general system of preparatory means of aviation complex taking into account features of operation of airfield tractors in various weather conditions is considered. The analysis of results of researches of domestic and foreign scientists is carried out and the main directions of increase of efficiency of use of towers of aircrafts are formulated. The way of transportation of aircrafts with use of an airfield mobile electrical unit and the krivoshipny towing device is considered. The design of this device is offered. Economic

efficiency of use of the device is proved. The technique of implementation of process of towage of aircrafts with use of the krivoshipny shipping device is described. It is experimentally defined that use of the considered towing device allows to increase economic efficiency, to reduce not productive fuel consumption and motor potential, and also the noise level and impurity of environment around airfield.

### **СОВМЕЩЕНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ ОТ ДАТЧИКОВ РАЗЛИЧНЫХ ДИАПАЗОНОВ ЧАСТОТ**

**Ветров А.Н., Осипова А.А., Гахзар М.А., Артюхин И.Ю.**

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», Тамбов, Россия  
(392000, Тамбов, ул. Советская, 106), e-mail: [tstu@admin.tstu.ru](mailto:tstu@admin.tstu.ru)

Предлагается способ совмещения изображений, полученных от датчиков, работающих в различных частотных диапазонах. Первоначально общий световой поток разделяется на два потока. Из первого потока формируется изображение видимого диапазона, а из второго – изображение инфракрасного диапазона. Затем пиксели обоих изображений попеременно записываются в память общего изображения. Порядок записи сводится к чередованию строк изображения. Например, нечетным строкам соответствуют пиксели инфракрасного изображения, а четным – телевизионного изображения. Далее организуется взаимный обмен частей противоположных по вертикали соседних пикселей. Для этого каждый пиксель делится на три части. Одна часть пикселя остаётся на своём месте, две другие равные части раздельно суммируются с соседними по вертикали изображения пикселями. Расчетным путем доказано, что предлагаемый способ совмещения изображений увеличивает информативность сформированного изображения относительно исходных изображений в шесть раз.

### **COMBINING IMAGES FROM SENSORS OF VARIOUS FREQUENCY RANGES**

**Vetrov A.N., Osipova A.A., Gakhzar M.A., Artukhin I.Y.**

Tambov State Technikal University, 106 Sovetskaya St., Tambov 392000, Russia, e-mail: [tstu@admin.tstu.ru](mailto:tstu@admin.tstu.ru)

The authors propose a method of combining images obtained from sensors operating in different frequency ranges. Initially, the total luminous flux is split into two streams. From the first stream forms an image in the visible range, and the second - image infrared. Then the pixels of both images are alternately stored in shared memory image. The order of entries is reduced to alternating lines of the image. For example, the odd-numbered lines correspond to the pixels of infrared images, and even - television image. Next, a mutual exchange of opposing pieces vertically adjacent pixels. To do this, each pixel is divided into three parts. One part of the pixel remains in place, the other two equal parts separately added to the vertically adjacent pixels of the image. By calculation proved that the proposed method increases the information content of image alignment generated image with respect to the original image up to six times.

### **КОНЦЕПЦИЯ СТУДИИ КОМПЕТЕНТНОСТНЫХ ДЕЛОВЫХ ИГР**

**Викентьева О.Л., Дерябин А.И., Шестакова Л.В.**

Пермский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», г. Пермь, Россия (614070, г. Пермь, ул. Студенческая, 38), e-mail: [oleovic@rambler.ru](mailto:oleovic@rambler.ru)

Рассматривается концептуальный подход, предполагающий создание инструментария разработки активных методов обучения в виде студии компетентностных деловых игр. Компетентностная деловая игра – это информационная система, целью которой является получение определенного уровня профессиональных компетенций в процессе реализации сценариев, определяемых моделями бизнес-процессов предметной области. Определена структура студии деловых игр, предложено теоретико-множественное представление процесса проектирования деловой игры. Деловая игра может быть представлена в виде кибернетической системы с обратной связью, в которой есть объект управления и управляющая система, и реализована, соответственно, в виде управляющего и операционного автоматов. Для построения операционного автомата предлагается использовать модель знаний в виде онтологии предметной области. Для представления автоматной модели предлагается использовать модели управляющих бизнес-процессов предприятия. Приводится структурная схема процесса проектирования деловой игры.

### **CONCEPTION OF COMPETENCY-BASED BUSINESS-GAME STUDIO**

**Vikentyeva O.L., Deryabin A.I., Shestakova L.V.**

National Research University Higher School of Economics, City of Perm, Perm, Russia (614070, Studencheskaya, 38), e-mail: [oleovic@rambler.ru](mailto:oleovic@rambler.ru)

The article considers the conceptual approach of creating a set of development tools for active learning methods in a form of competency-based business-game studio. Competence-based business game is an information system, which aims to give a certain level of professional competence while implementing scenarios that are determined by business-process models of the domain. The structure of the gaming studio, suggests a set-theoretic representation of business-

game design process. Business game can be represented as a cybernetic system with feedback, which contains both the object of management and the management system. The game is implemented as control and operating machines accordingly. For the construction of the operational machine it is proposed to use a knowledge model in the form of ontology. To represent the automata model it is proposed to use a model of managing business processes of an enterprise. A block diagram of the business-game design process is provided.

### **КРАТКИЙ ОБЗОР НЕКОТОРЫХ СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДОВ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СКОРОСТИ АВТОМОБИЛЯ ПЕРЕД СТОЛКНОВЕНИЕМ**

**Виноградова Т.В., Кулида Ю.В.**

ФГБОУ ВПО Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет,  
Россия (190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4), e-mail: rector@spbgasu.ru

Проблема достаточно точного определения скорости автомобиля перед столкновением с другим транспортным средством является одной из самых актуальных в экспертной практике. Известное значение данного параметра позволяет установить как виновника дорожно-транспортного происшествия (ДТП), так и степень вероятности нарушения правил дорожного движения. Существует несколько методик для определения скорости автомобиля перед столкновением с другим транспортным средством. В данной статье рассмотрены: 1. Методика, базирующаяся на анализе следов торможения (юз), зафиксированных на дорожном покрытии, на месте ДТП; 2. Методика определения скорости автомобиля при известном значении коэффициента влияния соударяющихся автомобилей; 3. Методика, основанная на определении работ сил сопротивления перемещением автомобилей в процессе их отбрасывания после столкновения; 4. Методика оценки объема деформации кузова легковых автомобилей, предназначенная для определения доли затрат кинетической энергии  $\Delta E$  на развитие деформаций и эквивалентную данным затратам скорость. В статье представлены основные положения данных методик, а также возможные недостатки в точности установления скорости.

### **THE BRIEF REVIEW OF SOME EXISTING METHODS FOR DETERMINING VEHICLE SPEED THE COLLISION**

**Vinogradova T.V., Kulida J.V.**

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPSUACE), Russia  
(190005, St. Petersburg, 2-nd Krasnoarmeiskaya St. 4)

The problem sufficiently precise definition of speed of the car before a collision is one of the most actual in expert practice. The known value of this parameter allows to establish who is the culprit of the accident (RTA) and whether the violation of traffic rules. There are several methods for determining the speed of the car before the collision with another vehicle. This article discusses: 1. Method based on the analysis of traces of braking, fixed on the pavement; 2. Method of determining the speed of the car at a known value of the coefficient of restitution of the colliding vehicles; 3. Method based on the determination of the resistance forces work to move the car in the process of discarding them after the collision; 4. Method of estimating the amount of deformation of the car bodies. This method is based on determination of kinetic energy expended in the development of the deformation and the determination of the velocity equivalent this energy costs. This article presents the main points of these methods, as well as possible shortcomings in determining the speed of cars.

### **О ХАРАКТЕРЕ ПРОТЕКАНИЯ АВАРИЙ С ПЛАВЛЕНИЕМ МАТЕРИАЛОВ АКТИВНОЙ ЗОНЫ РЕАКТОРА НА БЫСТРЫХ НЕЙТРОНАХ С НАТРИЕВЫМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ**

**Власичев Г.Н.**

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород,  
Россия (603950, г. Нижний Новгород, ГСП-41, ул. Минина, 24), e-mail: vlas@mts-nn.ru

Существующая концепция безопасности включает рассмотрение в проекте ядерной энергетической установки запроектных аварий с возможным тяжелым повреждением активной зоны. Статья посвящена феноменологии тяжелых запроектных аварий в быстрых реакторах с натриевым теплоносителем (типа БН), сопровождающихся плавлением и перемещением материалов активной зоны. Выполненный анализ основывается на результатах испытаний по программам экспериментальных работ и сопровождающих расчетных исследований аварийных физических процессов. В анализе безопасности реакторов БН принято деление тяжелой запроектной аварии с плавлением активной зоны на четыре стадии: начальную, переходную, послеаварийного перемещения материалов и послеаварийного отвода тепла. В результате перемещения и затвердевания расплава оболочек твэлов на переходной стадии образуются стальные блокировки каналов - твердое основание для бассейна. При проплавлении блокировки расплав будет затекать в каналы между еще твердыми частями твэлов на некоторую длину, затвердевая там и снова образуя слой блокировок. Процесс продвижения тепловыделяющей массы будет иметь прерывистый характер: проплавление слоя блокировки, затекание расплава на некоторую длину и затвердевание, плавление следующего слоя и т.д. Требуется исследование процессов на стадии послеаварийного перемещения материалов и отвода остаточных тепловыделений от тепловыделяющей массы на последней стадии аварии.

**ABOUT THE NATURE OF THE COURSE OF ACCIDENTS WITH CORE MATERIALS  
MELTING OF FAST REACTOR WITH SODIUM COOLANT****Vlasichev G.N.**

Nizhny Novgorod State Technical University im. R.E. Alekseeva, Nizhny Novgorod, Russia  
(603950, Nizhny Novgorod, street Minina, 24), e-mail: vlas@mts-nn.ru

The existing concept of safety includes consideration in the project of nuclear power plant beyond design accidents with severe core damage. The article is devoted to the phenomenology of heavy beyond design accidents in fast reactors with sodium coolant (of BN), accompanied by melting and movement of core materials. The analysis is based on the test results of experimental programs and the accompanying computational modeling of emergency physical processes. In the safety analysis of BN reactor accepted division of beyond design accident into four stages: initial, transitional, post-accident material relocation and post-accident heat removal. As a result of relocation and solidification of the cladding melt in transition stage steel blockages of channels are formed - solid foundation for the pool. Under melt-through of blockage the melt will be flow into the channels between the yet solid parts of the fuel rods at some length, it hardens there and again forms a layer of blockages. The process of heat-generating mass moving will be the intermittent nature: melt-through of blockages layer, leaking of melt at some length and solidification, the melting of the next layer, etc. Research is required of processes under post-accident material relocation stage and residual heat removal from the heat-generating mass at the last stage of the accident.

**АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ  
ПРОНИЦАЕМОСТЬ РАБОТАЮЩЕГО МАСЛА****Власов Ю.А.**

ФГБОУ ВПО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», Томск, Россия  
(634003, Томск, пл. Соляная, 2), e-mail: yury2006@yandex.ru

В статье выполнен теоретический анализ диэлектрической проницаемости среды смазочного масла в зависимости от загрязняющих компонентов. В процессе эксплуатации смазочное масло загрязняется продуктами износа, окисления, водой и моторным топливом. Загрязняющие компоненты способны характеризовать техническое состояние агрегата, в котором работало масло, в зависимости от неисправности агрегата. Продукты загрязнения изменяют диэлектрические свойства работающего масла. Состояние работающего масла можно оценивать, помещая его в электрическое поле между обкладками конденсатора. На электрическую емкость оказывает влияние эффективная диэлектрическая проницаемость загрязненного масла. Оценить диэлектрическую проницаемость загрязненного масла возможно перечнем эмпирических зависимостей, которые целесообразно использовать при имитационном моделировании. Предлагаемые модели расчета эффективной диэлектрической проницаемости загрязненного масла можно положить в основу приборов диагностики, которые будут способны оценивать присутствие загрязняющих компонентов.

**THE ANALYSIS OF INFLUENCE OF EXTERNAL FACTORS ON DIELECTRIC  
PERMEABILITY OF WORKING OIL****Vlasov Y.A.**

Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk, Russia (634003, Tomsk, Solyanaya square, 2),  
e-mail: yury2006@yandex.ru

The theoretical analysis of dielectric permeability of the environment of lubricant oil, which depends on polluting components, is executed in article. Lubricant oil becomes soiled products of wear, oxidation, water and motor fuel, at car operation. In lubricant oil, polluting components characterize technical condition of the car and its malfunction. Products of pollution change dielectric properties of working oil. Working oil between condenser electrodes in electric field can be estimated. Effective dielectric permeability of the polluted oil has impact on the electric capacity of the condenser. At imitating modeling, it is possible to use some formulas, which estimate dielectric permeability of lubricant oil. In the basis of the device, which diagnoses cars on impurity of working oil, is offered to use imitating models for calculation of dielectric permeability of environment of lubricant oil.

**К ВОПРОСУ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ  
ПРИ РАЗРАБОТКЕ ДОКУМЕНТАЦИИ ПО ПЛАНИРОВКЕ ТЕРРИТОРИИ****Власов Д.Н., Лобачева И.Н.**

ГУП «НИ и ПИ Генплана Москвы» Научно-Исследовательский и проектный институт генерального плана города Москвы (125047, Москва, 2-я Брестская ул., дом 2/14), e-mail: Lobachevairina@mail.ru

В статье рассматривается способ оценки качества транспортного обслуживания населения в городе Москве. Проведен анализ отечественной нормативной документации и зарубежного опыта по данной теме. Особое внимание в статье уделено определению показателей качества, характеризующих транспортное обслуживание населения, и на-

значение их весовой оценки. Авторами статьи для разработки методики предлагается использовать квалиметрический подход, широко применяемый в различных сферах, в том числе и в строительстве. Весовая оценка качества показателей транспортного обслуживания позволит дополнить преобладающие планировочные показатели, которые не являются комплексно-интегрированными, показателями, характеризующими удовлетворенность потребности населения в транспортном обслуживании. Методика количественной оценки показателей качества транспортного обслуживания обеспечит новый подход при разработке транспортного раздела в составе проекта планировки территории.

### **TO THE QUESTION OF TRANSPORT SERVICE QUALITY DETERMINING IN THE DEVELOPMENT PROCESS OF TERRITORY PLANNING DOCUMENTS**

**Vlasov D.N., Lobacheva I.N.**

Moscow Master plan Institute, Moscow, Russian Federation (125047, Moscow, 2-ya Brestskayast., 2/14),  
e-mail: Lobachevairina@mail.ru

The article describes the evaluation method of the transport service quality for the population in the Moscow city. The analysis of domestic normative documents and international experience on the subject was done. Particular attention is paid to the definition of quality indicators characterizing the transportation services for the population and assigning them to the weight of the assessment. For the development of the methodology the authors of the article proposed to use qualimetric approach, widely used in various spheres, including in construction. Weight assessment of the transport service quality will extend the prevailing planning indicators that are not comprehensively integrated indicators characterizing the level of satisfaction of population needs in transport servicing. Procedure of quantitative assessment of indicators of the transport service quality will provide a new approach to the development of the transport section in the territory planning project.

### **ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ АГРЕГАТОВ КАРЬЕРНЫХ АВТОСАМОСВАЛОВ МЕТОДОМ КОЛЕБАТЕЛЬНОГО КОНТУРА**

**Власов Ю.А., Удлер Э.И., Тищенко Н.Т., Земляной С.А., Таньков Р.Ю.**

ФГБОУ ВПО «Томский государственный архитектурно-строительный университет», Томск, Россия  
(634003, г. Томск, пл. Соляная, 2), e-mail: yury2006@yandex.ru

В последние годы наблюдается ухудшение условий добычи полезных ископаемых на открытых горных месторождениях. Такое ухудшение приводит к повышенным нагрузкам на детали агрегатов карьерных автосамосвалов и выходу из строя механизмов машин. Показано, что диагностировать механизмы с замкнутой системой смазки можно по состоянию работающего масла. Работающее масло оценивается на его пригодность физико-химическими методами анализа и спектральным анализом. В работе показано, что снизить трудоемкость названных методов анализа можно применением экспресс-методов. Для оценки качества работающего масла предлагается использовать резонансный метод колебательного контура. В работе показана теоретическая обоснованность данного метода. Используя основные теоретические принципы метода колебательного контура, был разработан диагностический прибор. Внедрение данного прибора в структуру диагностирования транспортного предприятия позволяет сократить трудоемкость производственного процесса, повысить его производительность и улучшить экологические условия при выполнении анализа работающего масла.

### **ORGANIZATION OF PRELIMINARY CONTROL OF UNITS OF CAREER DUMP TRUCKS METHOD OF THE OSCILLATORY CONTOUR**

**Vlasov Y.A., Udler E.I., Tischenko N.T., Zemlyanoy S.A., Tankov R.Y.**

Tomsk State University of Architecture and Building, Tomsk, Russia (634003, Tomsk, Solyanaya square, 2),  
e-mail: yury2006@yandex.ru

In recent years deterioration of conditions of mining on open mountain fields is observed. It leads to high load on details of mechanisms of dump trucks and refusal emergence. In article it is shown that it is possible to diagnose mechanisms with the closed system of greasing on a condition of working oil. Working oil is estimated on its suitability by physical and chemical methods of the analysis and a spectral method of the analysis. In article it is shown that it is possible to reduce labor input of the called methods of the analysis application of express methods. For an assessment of quality of working oil it is offered to use a resonant method of an oscillatory contour. Use of a method of an oscillatory contour is theoretically proved in work. The diagnostic device based on the theoretical principles of a method of an oscillatory contour was developed. Introduction of this device in structure of diagnosing of transport enterprise allowed reducing labor input of production, to increase its productivity and to improve ecological conditions at implementation of the analysis of working oil.

### **МЕТОДОЛОГИЯ РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНЫХ УЗЛОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДСКОГО ЯДРА АГЛОМЕРАЦИИ (НА ПРИМЕРЕ МОСКВЫ)**

**Власов Д.Н.**

ГУП «НИ и ПИ Генплана Москвы», Москва, Россия (125047, г. Москва, 2-я Брестская ул., д. 2/14),  
e-mail: vlasych@mail.ru

Статья посвящена вопросам формирования системы транспортно-пересадочных узлов на территории городского ядра агломерации (на примере Москвы). В публикации определены общие цели и задачи развития системы ТПУ. Значительное количество узлов, формирующих систему ТПУ (360 узлов на территории Московской агломерации), определяет необходимость определения приоритетных узлов, реконструкция которых позволит



максимально улучшить условия перемещения по сети общественного транспорта. В качестве теоретической основы разработки методической базы был избран системный анализ. С учетом роли ТПУ, в системе транспортного обслуживания населения, разработана система приоритетных направлений реконструкции ТПУ. Предложена методика выбора приоритетных узлов среди равнозначных ТПУ муниципального значения, основанная на расчете «коэффициента транспортно-пересадочного узла». Результатом работы являются предложения приоритетных для реконструкции ТПУ, расположенных в пределах Московской кольцевой автодороги (МКАД).

### **THE METHODOLOGY OF DEVELOPMENT OF THE TRANSIT&TRANSPORT TERMINAL SYSTEM ON THE TERRITORY OF THE URBAN AGGLOMERATION CORE (ON THE EXAMPLE OF MOSCOW)**

**Vlasov D.N.**

Moscow Masterplan Institute, Moscow, Russian Federation (125047, Moscow, 2-ya Brestskayast., 2/14), e-mail: vlasych@mail.ru

The article is devoted to the issues of formation of the system of the Transit&Transport terminals on the territory of the urban agglomeration core (on the example of Moscow). In the publication defines the general objectives of the development of Transit&Transport terminal system. A significant number of nodes to form a Transit&Transport terminal system (360 nodes on the territory of Moscow agglomeration) defines the need to identify priority nodes, the reconstruction of which will allow to improve conditions of moving by public transport network. As a theoretical basis for the development of methodological base was elected system analysis. With regard to the role of Transit&Transport terminals in the system of transport service of the population, was developed a system of priority directions of reconstruction of Transit&Transport terminals. Suggested methodology for the selection of priority nodes in equivalent Transit&Transport terminals municipal value based on the calculation of “the coefficient of Transit&Transport terminal”. The results of the work are the suggestions of priority for reconstruction Transit&Transport terminals, located within the limits of Moscow Circle Road (MKAD).

### **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ГРУЗОВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ПЕРЕВОЗОК**

**Волков В.С., Буторин Т.А., Филатов Г.М.**

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия Минобразования России», Воронеж, Россия (394087, Воронеж, ул. Тимирязева, 8), e-mail: auto@vglta.vrn.ru

Рассмотрены технико-эксплуатационные показатели, влияющие на эффективность функционирования автомобильного транспорта в зависимости от показателей функционирования автотранспортного предприятия. Представлены обоснования критериев и показателей оценки эффективности работы автомобильного транспорта, рассмотрены теоретические положения процесса изучения и оценки экономической эффективности автотранспортных систем. Определено влияние технико-эксплуатационных показателей на изменение себестоимости транспортной работы подвижного состава через изменение общего пробега и показателей, определяющих величины переменных и постоянных затрат: грузоподъемности, коэффициента использования грузоподъемности, коэффициента использования пробега, а также коэффициента выпуска автомобилей на линию, средней технической скорости и расстояния перевозок. Рассмотрены три группы показателей, формирующих пути и методы повышения эффективности процесса грузовых автомобильных перевозок в существующих условиях работы автотранспортного предприятия.

### **IMPROVING THE EFFICIENCY OF FREIGHT TRANSPORT**

**Volkov V.S., Butorin T.A., Filatov G.M.**

Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education “Voronezh State Academy of Forestry and Technologies”, Russia (394087, Voronezh, street Timirazeva, 8), e-mail: auto@vglta.vrn.ru

Examined the technical and operational parameters affecting the efficiency of the road transport according to the indicators of the motor company. Present the evidence of criteria and indicators to measure performance of road transport, the theoretical principles for the study and evaluation of the economic efficiency of motor systems. The influence of technical and operational parameters on the change in the cost of transport of the rolling stock through a change in the general run and indicators that determine the value of variable and fixed costs: capacity, capacity utilization, utilization range, and the ratio of automobiles to the line, the average technical speed and distance transport. We consider three groups of indicators that form the ways and means of increasing the efficiency of road freight transport in the existing conditions of the motor company.

### **СТАБИЛИЗАЦИЯ МАРШРУТА ГОРОДСКОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА ПРИ СБОЙНЫХ СИТУАЦИЯХ**

**Волков В.С.<sup>1</sup>, Сурхаев Г.М.<sup>2</sup>, Магомедов В.К.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия Минобразования России», Воронеж, Россия (394087, Воронеж, ул. Тимирязева, 8), e-mail: auto@vglta.vrn.ru

<sup>2</sup> Махачкалинский филиал ФГБОУ ВПО Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), Минобразования России, Махачкала, Россия (367026, Республика Дагестан, Махачкала, пр. Акушинского, 13), e-mail: madi1p2@mail.ru

Представлен алгоритм формирования управленческих решений в работе городского пассажирского транспорта при возникновении сбойных ситуаций вследствие прекращения работы смежного транспорта или

возникновения блокировки пути следования транспортной единицы. Принятие качественного оперативного управленческого решения в условиях сбойной ситуации на маршруте зависит от совершенства личности диспетчера, его рассудительности, инициативности, целенаправленности, базирующихся на личном опыте. Представленная задача моделирования механизма ситуации устанавливает связь между описанием альтернатив и значением критериев или результатов. Она включает: определение перечня управляемых и неуправляемых факторов; определение ведущего типа построения ситуации (однозначный или неоднозначный) и ведущего типа непреодолимости; выбор типа шкал для оценки результатов; построение модели для получения значений в выбранных шкалах. Решение данной задачи позволяет ответить на вопрос, какими способами и какими ресурсами будет осуществлено достижение цели.

### **STABILIZATION OF THE ROUTE OF URBAN PASSENGER TRANSPORT BY FAILURE SITUATIONS**

**Volkov V.S.<sup>1</sup>, Surhaev G.M.<sup>2</sup>, Magomedov V.K.<sup>2</sup>**

1 Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education "Voronezh State Academy of Forestry and Technologies", Russia (394087, Voronezh, street Timirazeva, 8), e-mail: auto@vglta.vrn.ru  
2 Makhachkala Branch of Federal State Budgetary Educational Institution Higher Professional Education of Moscow Automobile and Road State Technical University (MADI), Makhachkala, Russia (367026, Makhachkala, street Akushinsky, 13) e-mail: madi1p2@mail.ru

An algorithm for the formation of administrative decisions in the urban passenger transport in the event of failure situations due to the termination of the adjacent transport or by the appearance of blocking the route of the transport unit. The adoption of the operational quality of managerial decisions in the error condition on the route depends on the perfection of the individual manager, his judgment, initiative, focus, based on personal experience. Presented the problem of modeling the mechanism of the situation establishes a link between the description of alternatives and value criteria or results. It includes: the definition of the list of controlled and uncontrolled factors, or -determination leading type of construction situation (ambiguous or unambiguous) and type insurmountable lead - divisibility, the choice of the type of scales to measure results; construction of the model to obtain the values in the selected scale. The solution to this problem allows us to answer the question, in what ways, and what resources will be implemented to achieve the target.

### **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОСМИЧЕСКОГО РАДИОЛОКАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ТЕХНОГЕННЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА ТЕРРИТОРИЯХ НЕФТЕГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

**Волков В.И., Вершинина Ю.В.**

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»,  
г. Санкт-Петербург, Россия, (190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., 4),  
e-mail: 9385228@gmail.com

Описан принцип определения техногенных деформаций земной поверхности методом космической радиолокационной съемки, нашедшей применение на геодинамических полигонах нефтегазовых месторождений в последнее время. Выявлены ее слабые стороны, перечислены основные источники помех, оказывающих влияние на точность, достоверность и репрезентативность определения количественных параметров техногенных оседаний земной поверхности. Показано, что кинематические характеристики повсеместно распространенных в приповерхностных слоях земной коры экзогенных геомеханических процессов могут на порядок и более превышать изучаемые техногенные деформации земной коры и ее приповерхностных слоев. Приведены результаты исследований колебаний верхних горизонтов пахотных земель, исключающих возможность применения космической радиолокационной съемки для изучения вертикальных техногенных движений земной поверхности на территориях нефтегазовых месторождений, расположенных в регионах с развитым сельскохозяйственным производством.

### **THE ANALYSIS OF EFFICIENCY OF SPACE RADAR MONITORING OF TECHNOGENIC DEFORMATIONS OF THE TERRESTRIAL SURFACE IN TERRITORIES OF OIL AND GAS FIELDS**

**Volkov V.I., Vershinina Y.V.**

Saint-Petersburg State Architectural and Construction University, St.-Petersburg, Russia  
(190005, St.-Petersburg, 2 Krasnoarmeyskaya Street, 4), e-mail: 9385228@gmail.com

The principle of definition of technogenic deformations of a terrestrial surface is described by a method of the space radar shooting which is recently applied on geodynamic ranges of oil and gas fields. Its weaknesses and the main sources of the hindrances that have an impact on accuracy, reliability and a representativeness of determination of quantitative parameters of technogenic subsidence of a terrestrial surface are revealed. It is shown that commonly spread in near-surface layers of crust kinematic characteristics of exogenous geomechanical processes can much exceed previously studied technogenic deformations of crust and its near-surface layers. Results of the research of fluctuations of the top horizons of the arable lands are listed, the results exclude the possibility of application of space radar shooting for studying the vertical technogenic movements of a terrestrial surface in territories of oil and gas fields, located in regions with the well-developed agricultural production.

## ВЛИЯНИЕ УГЛА НАКЛОНА РАБОЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ ВИБРАЦИОННОГО ГРОХОТА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГРОХОЧЕНИЯ

Ляпцев С.А., Волков Е.Б.

ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», Екатеринбург, Россия  
(620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30), e-mail: gmf.tm@m.ursmu.ru

Проведен анализ движения частицы горной породы над поверхностью вибрационного грохота. В соответствии с теоретическими и экспериментальными исследованиями доказано, что наклон плоскости рабочей поверхности грохота существенно влияет на эффективность грохочения. Для определения входных параметров вибрационного грохота разработана математическая модель поведения рудной частицы на рабочей поверхности грохота. Математическая модель содержит дифференциальные уравнения движения частицы горной массы вдоль наклонной поверхности грохота, а также соотношения при ударе с частиц с поверхностью. На основании приведенных зависимостей проведены численные расчеты по данным формулам для величин усредненных коэффициентов восстановления и трения при ударе о стальную поверхность. Даны рекомендации по определению технологических параметров вибрационного грохота, обеспечивающих наибольшую эффективность разделения. Даны рекомендации по выбору конструктивных параметров грохота.

## EFFECT OF SURFACE ANGLE VIBRATING SCREEN ON EFFICIENT WORKFLOW

Lyptsev S.A., Volkov E.B.

Ural state mining University, Yekaterinburg, Russia (620144, Yekaterinburg Kuybysheva street 30),  
e-mail: gmf.tm@m.ursmu.ru

The analysis of the motion of a particle of rock above the surface of the vibrating screen. According to theoretical and experimental studies have shown that the slope of the plane of the working surface of the screening significantly affect the efficiency of screening to determine the input parameters of vibrating screen, a mathematical model of the behavior of the ore particles on the work surface noise. The mathematical model contains differential equations of motion of the particles of rock along the inclined surface of the screens, as well as the ratio of the particles upon impact with the surface of the basis of the dependence of the numerical calculations based on the formulas for the averaged values of the coefficients of friction and recovery when they hit the steel surface. The recommendations on the definition of technological parameters of vibrating screen, providing the most efficient separation. Recommendations are given for the choice of design parameters of the screening.

## ИССЛЕДОВАНИЕ АНТИФРИКЦИОННЫХ СВОЙСТВ ПРИСАДОК К МАСЛАМ ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТА ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Воронин С.В.<sup>1</sup>, Грунык И.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Украинская государственная академия железнодорожного транспорта, Харьков, Украина  
(61050, г. Харьков, пл. Фейербаха, 7), e-mail: voronin.sergey@inbox.ru

<sup>2</sup> ОП «Ровенская дирекция железнодорожных перевозок» ГТОО «Львовская железная дорога»,  
Ровно, Украина (33028, г. Ровно, ул. 16 Июля, 17), e-mail: rdzp3lv@gmail.com

Проведено исследование по влиянию внешнего электрического поля на антифрикционные свойства присадки – стеариновой кислоты в осевом масле. На основе физических представлений о молекулярных взаимодействиях присадки в неполярном углеводородном растворителе (базовом масле) разработана схема преобразования мицеллярных агрегатов присадки в зародыши нематического жидкого кристалла под воздействием внешнего электрического поля. Получаемые во внешнем поле агрегаты обладают повышенной поверхностной активностью, как следствие, формируют на поверхностях трения граничный слой с улучшенными антифрикционными свойствами. Экспериментальным путем установлено снижение момента трения в исследуемой паре (стальной ролик – латунная колодка с баббитовой наплавкой) в зависимости от напряженности внешнего поля и концентрации присадки в масле. Результаты экспериментальных исследований подтверждают возможность применения способа электростатической обработки в системах смазки подшипников скольжения транспортных средств. Применение предлагаемого способа при смазке моторно-осевых подшипников локомотива снижает потери на трение в них более чем в два раза.

## RESEARCH OF ANTI-FRICTION PROPERTIES OF OIL ADDITIVES FOR TECHNICAL SYSTEMS OF TRANSPORT UNDER THE INFLUENCE OF AN ELECTRIC FIELD

Voronin S.V.<sup>1</sup>, Grunyk I.S.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ukrainian State Academy of Railway Transport, Kharkov, Ukraine (61050, Kharkov, Feuerbach square, 7),  
e-mail: voronin.sergey@inbox.ru

<sup>2</sup> Rivne management of railway traffic on Lviv railway, Rivne, Ukraine (33028, Rivne, street 16 July, 17),  
e-mail: rdzp3lv@gmail.com

The research on the influence external electric field on the anti-friction properties of the additive - stearic acid in axle oils. Based on the physical understanding of the molecular interactions of the additive in a non-polar hydrocarbon solvent

(base oil), developed a scheme for the transformation of micellar aggregates in the germs of a nematic liquid crystal under the influence of an external electric field. The resulting external field aggregates have high surface activity, as a consequence, the friction surfaces of formed on the boundary layer with improved antifrictional properties. It was established experimentally reducing the frictional moment in the test pair (steel roller - brass block prepared with babbitt overlaying welding) depending on the strength of the external field and the concentration of the additive in the oil. The experimental results confirm the possibility of applying the method of electrostatic processing on lubricating the slide bearings vehicles. Application of the method for motor-axle bearings of locomotives reduces the friction losses are more than twice.

**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АППАРАТ И АЛГОРИТМ ВЫПОЛНЕНИЯ РАСЧЕТОВ СИСТЕМ  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМА ПОМЕЩЕНИЙ  
ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫМИ АГРЕГАТАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ  
ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА “LOCAIRHEAT”**

**Воронков Д.С.**

“Псковский государственный университет”, Псков, Россия (180000, Псков, пл. Ленина, 2),  
e-mail: voronkovdaniil@yandex.ru

Приводятся математическая модель, включающая уравнение Навье – Стокса в проекциях на оси  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , уравнение неразрывности, уравнение энергии, уравнение Пуассона для давления, выведенное из уравнения движения и неразрывности, в приближении несжимаемости, и численный метод по явной двухшаговой схеме Браилловской, используемые в программном комплексе “Locairheat”. В качестве модели турбулентности используется алгебраическая модель турбулентности Прандтля. Дается алгоритм и пример расчета систем обеспечения теплового режима помещений воздушно-отопительными агрегатами с использованием программного комплекса. В качестве примера расчета рассматривается расчет системы отопления с использованием одно-струйных воздушно-отопительных агрегатов при наклонной подаче приточных струй в цех длиной 50 м, шириной 10 м и высотой 9 м.

**THE MATHEMATICAL APPARATUS AND ALGORITHM TO PERFORM CALCULATIONS  
OF THE THERMAL CONTROL ROOM AIR-HEATING UNITS USING THE SOFTWARE  
PACKAGE “LOCAIRHEAT”**

**Voronkov D.S.**

“Pskov State University», Pskov, Russia (180000, Pskov, pl. Lenin, 2), e-mail: voronkovdaniil@yandex.ru

Present a mathematical model that includes the Navier -Stokes equations in projections on the axes  $x$ ,  $y$ ,  $z$ , the continuity equation, energy equation, Poisson equation for the pressure derived from the equations of motion and continuity in the approximation of incompressibility, and a numerical method for the explicit two-step scheme Brailovsky, used in the software package “Locairheat”. As the turbulence model used algebraic model of turbulence Prandtl. An algorithm and an example of the calculation of the thermal control system of air-heating units using the software package. As an example, the calculation is considered calculation of the heating system using a single jet of air-heating units at an inclined feed supply air jets in the shop length 50 m, width of 10 m and a height of 9m.

**ПРОВЕРКА АДЕКВАТНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОГРАММНОГО  
КОМПЛЕКСА LOCAIRHEAT ДЛЯ РАСЧЕТОВ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТЕПЛООВОГО  
РЕЖИМА ПОМЕЩЕНИЙ ВОЗДУШНО-ОТОПИТЕЛЬНЫМИ АГРЕГАТАМИ**

**Воронков Д.С.**

Псковский государственный университет, Псков, Россия (180000, г. Псков, пл. Ленина, 2), e-mail:  
voronkovdaniil@yandex.ru

Приводятся перечень основных уравнений, включенных в математическую модель, тип алгебраической модели турбулентности. Описываются проведенные для определения коэффициента турбулентности  $\chi$  лабораторные и вычислительные эксперименты. Результаты экспериментов представлены в виде графика (рис. 2). Выбирается коэффициент  $\chi$ , соответствующий результатам лабораторных экспериментов. Описываются натурный и вычислительный эксперименты, выполненные для оценки адекватности предложенной математической модели в программном комплексе Locairheat. В натурном эксперименте исследуются параметры приточной нагретой воздушной струи от газового воздушно-отопительного агрегата марки Monzun фирмы Mandik с возможностью полной, частичной рециркуляции и прямотока. Вычислительный эксперимент моделируется по исходным параметрам натурального эксперимента. Приводятся их результаты, проводится оценка полученных результатов на основе статистического критерия Фишера. Делается вывод об адекватности принятой математической модели.

## THE VALIDATION OF THE MATHEMATICAL MODEL SOFTWARE PACKAGE “LOCAIRHEAT” FOR THE CALCULATION OF THE THERMAL CONTROL SYSTEM OF AIR-HEATING UNITS

Voronkov D.S.

Pskov State University, Pskov, Russia (180000, Pskov, pl. Lenin, 2), e-mail: voronkovdaniil@yandex.ru

Provides a list of the basic equations that are included in the mathematical model, the type of algebraic turbulence model. Describes conducted to determine the coefficient of turbulence  $\chi$  laboratory and numerical experiments. The experimental results are plotted (Figure 2). Coefficient  $\chi$  is selected corresponding to the results of laboratory experiments. Describes the full-scale and computational experiments performed to assess the adequacy of the proposed mathematical model in the software package «Locairheat». In the field experiment investigated parameters plenum heated air stream from the gas air-heating unit of the brand «Monzun» company «Mandik» with the possibility of full or partial recycling and forward flow. Computational experiment is modeled on the original parameters of natural experiment. Present the results, an evaluation of the results of the statistical Fisher's exact test. The conclusion about the adequacy of the mathematical model.

## МЕТОД ОБРАБОТКИ ДАННЫХ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СЕТИ ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЫСОТЫ МОБИЛЬНОГО УЗЛА

Воронов Р.В.<sup>1</sup>, Волков А.С.<sup>1,2</sup>, Региня С.А.<sup>1,2</sup>, Федоров А.А.<sup>1,2</sup>, Мошевикин А.П.<sup>1,2</sup>

1 ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, Россия (185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33), e-mail: rvoronov@sampo.ru  
2 ООО «Наносети», Петрозаводск, Россия (185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33), e-mail: alexmou@lab127.ru

Современные датчики атмосферного давления могут быть использованы в качестве дополнительного источника информации при расчете местоположения объектов в системах локации. Датчик давления, размещенный на мобильном объекте, позволяет с некоторой точностью вычислять абсолютное положение объекта по высоте. Из-за случайной природы показаний датчика точный расчет высоты объекта возможен только при усреднении нескольких последовательных результатов измерений. В работе предложен способ оценивания высоты мобильного датчика атмосферного давления на основе усреднения разницы его показаний и показаний нескольких стационарных датчиков с известной высотой. Описаны условия проводимых экспериментов, приводится оценка точности определения высоты положения датчика при различном количестве обработанных данных. Построена математическая модель, в которой для оценки точности измерений используется дисперсия разности показаний. Приведено теоретическое обоснование улучшения точности определения высоты при использовании нескольких опорных датчиков, и приведена оценка точности расчета высоты по нескольким датчикам. Поставлена задача оптимизации, в которой ищется набор стационарных датчиков, обеспечивающих наилучшую точность изменений. Даны рекомендации по применению полученных результатов на практике.

## A METHOD OF DISTRIBUTED PRESSURE SENSORS DATA PROCESSING FOR ESTIMATION OF THE ALTITUDE OF A MOBILE UNIT

Voronov R.V.<sup>1</sup>, Volkov A.S.<sup>1,2</sup>, Reginya S.A.<sup>1,2</sup>, Fedorov A. A.<sup>1,2</sup>, Moschevikin A.P.<sup>1,2</sup>

1 «Petrozavodsk State University», Petrozavodsk, Russia (33, Lenin Str., 185910, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia), e-mail: rvoronov@sampo.ru  
2 «Nanosesti, LTD», Petrozavodsk, Russia (33, Lenin Str., 185910, Petrozavodsk, Republic of Karelia, Russia), e-mail: alexmou@lab127.ru

Modern pressure sensors can be used to improve localization accuracy in local positioning systems. A mobile object altitude estimation can be obtained by processing the pressure sensor data. High accuracy of the estimation can be only achieved by processing a number of consecutive measurements due to their stochastic nature. The present paper provides an algorithm for calculating mobile object altitude estimation as a mean value of a number of measurements from the fixed nodes with known altitudes. The estimated variance and bounds are revealed for different number of the conducted measurements. It is shown that processing more samples from one sensor gives larger contribution to accuracy than using data from more distributed sensors. The algorithm of choosing the optimal set of sensors for altitude estimation is proposed in the last part of the paper. Some useful recommendations on how to use the derivations in practice are also described.

## НОРМИРОВАНИЕ ПОТЕРЬ РУДЫ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ТРАНШЕЙНОГО ДНИЩА

Вохмин С.А., Требуш Ю.П., Курчин Г.С., Майоров Е.С.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» Институт горного дела, геологии и геотехнологий, Красноярск, Россия (660025, Красноярск, пр. Красноярский рабочий, 95), e-mail: kurchings@mail.ru

В статье приведен методический подход к расчету взаимосвязанных потерь и разубоживания руды при обработке месторождений камерными системами с рудопородным траншейным днищем. Традиционно нормативные величины взаимосвязанных потерь и разубоживания руды определяются вариантно-аналитическим методом по критерию максимальной прибыли с 1 т погашенных балансовых запасов полезного ископаемого на основе сравнения экономических последствий выемки запасов руды по контурам отработки. Авторами предло-

жены конечные формулы для расчета оптимальных величин потерь и разубоживания, которые легко адаптируются в простейшие программы для автоматизированного расчета на ПК, доступные пользователю со знанием работы в Excel. Это позволяет получить все величины для оценки эффективности очистных работ и графически точно расположить траншею по днищу камеры при локальном проектировании.

### **RATIONING OF LOSSES OF ORE AT REGISTRATION OF THE TRENCH BOTTOM**

**Vokhmin S.A., Trebush Y.P., Kurchin G.S., Mayorov E.S.**

Siberian federal university Institute of mining, geology and geotechnologies, Krasnoyarsk, Russia (660025, Krasnoyarsk, avenue the Krasnoyarsk worker, 95)

In the article a methodical approach is given to calculation of the interconnected losses and ore impoverishments at working off of fields by chamber systems with the rudoporodny trench bottom. Traditionally standard sizes of the interconnected losses and impoverishment of ore are determined by an alternative and analytical method by criterion of the maximum profit with 1 ton of the extinguished balance stocks of mineral on the basis of comparison of economic consequences of dredging of stocks of ore on working off contours. Authors offered the final formulas for calculation of optimum sizes of losses and impoverishment which easily adapt in the elementary programs for the automated calculation on the personal computers available to the user with knowledge of work in Excel. It allows to receive all sizes for an assessment of efficiency of clearing works and graphically precisely to arrange a trench on the camera bottom at local designing.

### **ЛАЗЕРНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ СТОЙКОСТИ ПРОКАТНЫХ ВАЛКОВ**

**Гаврилов Г.Н.<sup>1</sup>, Костромин С.В.<sup>1</sup>, Калинин А.Б.<sup>2</sup>, Пейганович В.Н.<sup>3</sup>, Ермаков Д.Ю.<sup>2</sup>**

1 ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева», Нижний Новгород, Россия (603950, Нижний Новгород, ул. Минина, 24);  
2 Выксунский филиал ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева», Выкса, Россия (607060, Выкса, ул. Корнилова, 125);  
3 ЗАО «ОМК-Сталь», Выкса, Россия (607060, Выкса, Проммикрорайон-7, ЛПК)  
e-mail:sergeynn@mail333.com.

Лазерное термоупрочнение и наплавка являются перспективными технологиями в процессе производства прокатных валков. Показано, что лазерные технологии дают возможность целенаправленного формирования микроструктуры поверхности изделий и получения нового повышенного комплекса физико-механических и эксплуатационных свойств. Исследованы структура и свойства поверхностных слоёв сталей с различным содержанием углерода. Комплекс исследований включал определение физико-механических характеристик материалов по стандартным методикам, изучение структуры образцов. Лазерная порошковая наплавка за один проход позволяет формировать поверхностный слой с заданными характеристиками толщиной до 1,5 мм. Многослойная наплавка позволяет получать модифицированные слои с геометрическими размерами, определяемыми техническими условиями на изделии. Проведение дополнительной лазерной обработки приводит к выравниванию уровня микротвердости для каждого исследуемого материала по всему продольному сечению поверхностного слоя.

### **LASER TECHNOLOGY IMPROVEMENT RESISTANCE ROLLING ROLLS**

**Gavrilov G.N.<sup>1</sup>, Kostromin S.V.<sup>1</sup>, Kalinin A.B.<sup>2</sup>, Peiganovich V.N.<sup>3</sup>, Ermakov D.U.<sup>2</sup>**

1 Nizhny novgorod state technical university n.a. R. E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia (603950, Nizhny Novgorod, Minina 24);  
2 Vyksa branch of Nizhny novgorod state technical university n.a. R. E. Alekseev, Vyksa, Russia (607060, Vyksa, Kornilovst., 125);  
3 JSC «ОМК-Steel», Vyksa, Russia (607060, Vyksa, Prommikroraion-7, LPK) e-mail:sergeynn@mail333.com.

The laser thermal hardening and cladding are promising technologies in the production process of forming rolls. It is shown that laser technologies enable purposeful formation of the microstructure of the surface of the product and get a new set of high mechanical and performance properties. The structure and properties of the surface layers of steels with different carbon contents. Set of studies included a definition of the physical and mechanical properties of materials by standard techniques to study the structure of the samples. Laser powder cladding in a single pass allows you to create a surface layer with specified thickness up to 1.5 mm multi-layer surfacing produces modified layers with the geometric dimensions defined specifications for the product. The additional laser treatment tends to equalize the level of each of the microhardness of the material across the longitudinal plane of the surface layer.

### **ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДВУНАПРАВЛЕННОГО ОБМЕНА ДАННЫМИ**

**Гаврилова М.В., Жиганов А.Н., Старовойтова Е.Н.**

Закрытое акционерное общество «Международный Деловой Консалтинг», Москва, Россия (107140, г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д. 11А, стр. 3), e-mail: a.zhiganov@delcon.ru

В данном программном обеспечении реализованы принципиально новые методы и алгоритмы двунаправленного обмена текстовыми и графическими данными в форматах PDF, MicrosoftWord, XML. Осно-

вополгающими модулями разработанного программного обеспечения являются: модуль идентификации и аутентификации сторон информационного обмена, предназначенный для идентификации доверенного пользователя, модуль обеспечения двустороннего обмена данными, в том числе с обеспечением контроля подлинности сторон информационного обмена, целостности и конфиденциальности передаваемых данных, модуль обмена данными с СУБД и программными интерфейсами сторон, предназначенный для обмена данными с СУБД и программными интерфейсами. Также в данном программном обеспечении осуществлена устойчивость к некорректным или неполным входным данным. Программное обеспечение функционирует на базе кроссплатформенных технологий. Для обеспечения кроссбраузерности и кроссплатформенности за основу области представления взяты интернет-браузеры Microsoft Internet Explorer в. 9 и выше, Mozilla Firefox в. 14 и выше, Google Chrome в. 21.

### **THE SOFTWARE PACKAGE FOR THE IMPLEMENTATION OF A BI-DIRECTIONAL DATA EXCHANGE**

**Gavrilova M.V., Zhiganov A.N., Starovaitova E.N.**

“International Business Consulting” Joint-Stock Company, Moscow, Russia  
(107140, Moscow, V.Krasnoselskaya street, 11A-3), e-mail: a.zhiganov@delcon.ru

This software is implemented innovative methods and algorithms for bi-directional text and graphic data exchange in the formats PDF, Microsoft Word, XML. The following fundamental modules was developed in software: Module identification and authentication of the parties exchanging information for identifying a trusted user module providing bi-directional communication, including the provision of identity control party information sharing, integrity and confidentiality of the data, the module data exchange with databases and APIs parties for exchanging data with database and application programming interfaces. Also provided by this software resistance to incomplete or incorrect input. The software operates on the basis of cross-platform technology. In order to ensure cross-browser and cross-platform, the basis of representation are taken internet browsers Microsoft Internet Explorer v.9 and above, Mozilla Firefox v. 14 and above, Google Chrome v.21.

### **ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЕМОЙ ЗАТРАТАМИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ**

**Гаврилова М.В., Зарипова Е.Ф., Ощепков Д.Е.**

Закрытое акционерное общество «Международный Деловой Консалтинг», Москва, Россия  
(107140, г. Москва, ул. Верхняя Красносельская, д.11А, стр.3), e-mail: a.zhiganov@delcon.ru

Одной из наиболее важных задач при осуществлении двунаправленного обмена данными является обеспечение экономичности процесса синхронизации – задача оптимизации процесса обновления и создания записей в целевых таблицах баз данных. Для оптимизации этих процессов необходимо выполнить анализ взаимодействия баз данных при поиске актуальных данных. Наиболее оптимальным вариантом является создание реляционных правил на стороне модуля двухстороннего обмена, который будет осуществлять автономное формирование базы HASH записей для каждого элемента синхронизируемых БД. Это обеспечит экономии вычислительных ресурсов, так как не будет требоваться передача всех данных на транспортном уровне, а передаваться будет только HASH сумма. И только при идентификации появления новой информации будет передано содержимое данных, записанное в синхронизируемой записи. Аналогичная экономия вычислительных ресурсов возникает и при записи в целевые базы данных актуальных данных, поскольку обновление неактуализируемого контента происходит не будет.

### **ECONOMICAL PROVISION, CHARACTERIZED BY THE COMPUTATIONAL BURDEN**

**Gavrilova M.V., Zaripova E.F., Oschepkov D.E.**

“International Business Consulting” Joint-Stock Company, Moscow, Russia  
(107140, Moscow, V.Krasnoselskaya street, 11A-3), e-mail: a.zhiganov@delcon.ru

One of the most important tasks in the implementation of a bi-directional data exchange is to ensure the efficiency of the synchronization process - the problem of optimizing the process of creating and updating records in the target database tables. To optimize these processes is necessary to analyze the interaction databases when searching for relevant data. The best option is to create a relational rules on bilateral exchange of the module, which will carry out independent building a base of HASH records for each element of the synchronized database. This will provide savings in computational resources, as it will not require the transfer of data at the transport level, and will only be transmitted HASH programming. Only the identification of new information will be transferred content data recorded in the synchronized record. Similar saving computing resources arises when writing to the target database of actual data because the update is not continuously updated content will not occur. Анализ двухфазного режима работы информационно-измерительной системы.

## НА ОСНОВЕ ДАТЧИКА БИЕНИЙ ВАЛА С БЕГУЩИМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ

Гаврина О.В., Шатова Ю.А.

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия  
(440026, г. Пенза, ул. Красная, 40), e-mail: olesya-gavrina@rambler.ru

Проведен анализ двухфазного режима работы информационно-измерительной системы на основе датчика биений вала с бегущим магнитным полем. Приводится описание информационно-измерительной системы (ИИС) для измерения биений вала на базе электромагнитной системы (ЭМС) с бегущим магнитным полем. Для анализа двухфазного режима работы использована компьютерная модель, разработанная с использованием среды MatLAB. Основная цель анализа заключается в определении условий работы генераторов, питающих ЭМС, и функции преобразования, т.е. зависимости, связывающей выходные параметры – амплитуду и начальную фазу выходного напряжения со смещением и направлением смещения вала относительно статора ЭМС. Выходное напряжение в идеальном случае должно быть пропорциональным смещению вала. Линейная зависимость сохраняется при смещениях, составляющих 30...40 процентов от длины зазора. Этот диапазон смещений и является рабочей областью датчика. Важную роль играет входное сопротивление синусной и косинусной обмоток, на которые нагружен двухфазный генератор. От величины этого сопротивления зависит режим работы генератора. О значениях входных сопротивлений можно судить по законам изменения токов этих обмоток и их начальных фаз. По результатам проведенного анализа данного режима работы сделаны выводы.

## ANALYSIS OF TWO-PHASE OPERATION OF INFORMATION-MEASURING SYSTEM BASED ON THE SENSOR WITH MOVED MAGNETIC FIELD

Gavrina O.V., Shatova Y.A.

Penza State University, Penza, Russia (440026, Penza, st. Krasnaya, 40), e-mail: olesya-gavrina@rambler.ru

We have done the analysis of the two-phase operation of information-measuring system based on the sensor with moved magnetic field. A description of information-measuring system (IMS) to measure shaft beating on the basis of the electromagnetic system (EMS) moved magnetic field. For the analysis of the two-phase mode of operation used a computer model developed with the MatLab software. The main purpose of the analysis is to determine the operating conditions of the generator feeding EMC and transformation functions, so dependency, linking the output parameters - amplitude and initial phase of the output voltage of the bias, and the direction of displacement of the shaft relative to the stator EMC. The output voltage in the ideal case should be proportional to the displacement of the shaft. The linear dependence is maintained at the offset is 30 ... 40 percent of the length of the gap. This range of displacements and a work area sensor. An important role is played by the input impedance sine and cosine windings that are loaded two-phase generator. The magnitude of this resistance depends on the operating mode of the generator. The values of input resistance can be judged by the law of change of current windings and their initial phases. Analysis based on the mode of conclusions.

## О РАСПРЕДЕЛЕНИИ ФОТОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПО ПЛОЩАДИ ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ СТРУКТУР INGAASSB/GASB

Гаврушко В.В.<sup>1</sup>, Григорьев А.Н.<sup>2</sup>

1 ФГОУ ВПО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого» Великий Новгород, Россия (173003, Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д. 41),  
e-mail: Valery.Gavrushko@novsu.ru  
2 ЗАО «Планета- АРГАЛ» Великий Новгород, Россия  
(173004, Великий Новгород, ул. Федоровский ручей, 2/13) e-mail: gss2@yandex.ru

При изготовлении фотодиодов на основе гетероэпитаксиальных структур с хорошими электрическими характеристиками наблюдался низкий процент выхода годных изделий из-за брака по фотоэлектрическим параметрам. В работе представлены результаты исследования распределения фоточувствительности по площади для структур  $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{AsySb}_{1-y}/\text{GaSb}$  при значениях  $x=0,18$  и  $y=0,17$ . Эпитаксиальные структуры были получены методом жидкофазной эпитаксии. Приведено описание установки и методика измерения, основанная на использовании эталона сравнения. Для исключения паразитных фото ЭДС, связанных с наличием широкозонной подложки, в установке использован германиевый фильтр. На пластинах обнаружены явно выраженные области с высокой и низкой фоточувствительностью. Разброс значений чувствительности в разных частях пластины достигал 3 крат. Оценки абсолютных значений токовой чувствительности для лучших образцов оказались близкими к предельно возможным. Предлагаемая установка и методика исследований может быть успешно использована для отработки технологии жидкофазной эпитаксии и оценки качества пластин при их поставке потребителю.

## ON THE PHOTOCURRRENT DISTRIBUTION OVER THE INGAASSB/GASB EPITAXIAL STRUCTURES AREA

Gavrushko V.V.<sup>1</sup>, Grigoriev A.N.<sup>2</sup>

1 Novgorod State University, Veliky Novgorod, Russia  
(173003 Veliky Novgorod, ul. B. St. Petersburgskaya, 41), e-mail: Valery.Gavrushko @ novsu.ru  
2 Planet-Argal, Veliky Novgorod, Russia (173004, Veliky Novgorod, ul. Fedorovsky creek, 2/13)  
e-mail: gss2@yandex.ru

In the manufacture of photodiodes based on the heteroepitaxial structures with good electrical characteristics, a low-percentage yield of suitable was seen because of the photoelectric parameters failure. The results of the



photosensitivity distribution over the area for the  $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}_y\text{Sb}_{1-y}/\text{GaSb}$  structures for the values of  $x = 0.18$  and  $y = 0.17$  are presented the epitaxial structures were grown research by a liquid phase epitaxymethod. A description of the installation and a measurement technique based on the use of reference standards are given. To eliminate spurious photo EMF associated with the presence of wide-zone Substrate a germanium filter is used in the installation. Clearly defined areas of high and low photosensitivity are detected on the plates. The spread of sensitivity values in different parts of the plate reached 3-fold value. The estimates of the absolute values of the current sensitivity of the best samples were close to the maximum possible. The proposed installation and research methods can be successfully used for development of the technology of liquid phase epitaxy and the plate quality evaluation during their delivery to the consumer.

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ОТВЕРЖДЕНИЯ ЛАКОКРАСОЧНОГО ПОКРЫТИЯ, ОБРАЗОВАННОГО ПЕНТАФТАЛЕВЫМ ЛАКОМ, НА ДРЕВЕСИНЕ ПРИ АЭРОИОНИЗАЦИИ**

**Газеев М.В., Тихонова Е.В.**

ФГБОУ ВПО Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия,  
(620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37), e-mail: gazeev\_m@list.ru

В статье исследовано влияние аэроионизации как метода ускоренного отверждения лакокрасочных покрытий, образованных алкидным лаком, на древесине при воздействии активных форм кислорода в электрическом поле аэроионизатора. Спланирован и проведен эксперимент в соответствии с планом полного факторного эксперимента. По полученному уравнению регрессии построен график зависимости времени отверждения алкидного лака от управляющих факторов. При сокращении расстояния между образцом и ионизатором в вертикальной плоскости и при увеличении напряжения на высоковольтном генераторе время отверждения покрытий сокращается. Оптимальный результат достигается при расположении излучателя на расстоянии 0,2 м над образцом и при напряжении на высоковольтном генераторе 24 кВ, что позволяет сократить время отверждения в 2 раза, что составляет 12 ч. Подведено теоретическое обоснование и предложен гипотетический механизм влияния аэроионизации на процесс отверждения алкидных смол на древесине.

#### **RESEARCH OF DRYING OF THE PAINT COATING FORMED BY THE PENTAPHTOL VARNISH ON WOOD AT THE AEROIONIZATION**

**Gazeev M.V., Tihonova E.V.**

FGBOU VPO Ural state forest engineering university, Yekaterinburg, Russia,  
(620100, Yekaterinburg, Siberian path, 37), e-mail: gazeev\_m@list.ru

In article aeroionization influence as method of the accelerated drying of the paint coatings formed by the alkyd varnish on wood at influence of the fissile forms of oxygen in an electric field of the aero ionizer is investigated. Experiment according to the plan of the complete factorial experiment is planned and made. On the received equation of regression the schedule of dependence of a cure time of the alkyd varnish from operating factors is constructed. At distance reduction between an exemplar and the ionizer in the vertical plane, and at increase in tension on the high-voltage generator the cure time of coverings is reduced. The optimum result is reached at a radiator arrangement apart 0,2 m over an exemplar and at a tension on the high-voltage generator of 24 kV that allows to reduce a cure time twice that makes 12 h. Theoretical justification is brought and the hypothetical mechanism of influence of an aeroionization on process of a drying of the alkyd resins on wood is offered.

#### **ВЛИЯНИЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА AL-CU-MG-AG СПЛАВА ПОСЛЕ СТАРЕНИЯ**

**Газизов М.Р., Зуйко И.С.**

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет»,  
Белгород, Россия (308015, г. Белгород, ул. Победы, 85), e-mail: info@bsu.edu.ru

Исследовано влияние промежуточной пластической деформации на механические свойства алюминиево-го сплава (Al-5,6Cu-0,72Mg-0,5Ag (в масс. %)), который был исходно подвергнут гомогенизационному отжигу и закалке в воду. Пластическую деформацию серии образцов проводили методом одноосного растяжения на 1, 3, 5, 7% и прокатки со степенями обжатия 20, 40, 80%. Последующее старение для достижения максимальной прочности деформированных образцов проводили при температуре 190 °С в интервале 0,5-96 часов. Увеличение степени промежуточной пластической деформации приводит к дополнительному повышению кратковременных прочностных характеристик при растяжении. Установлено, что основной причиной улучшения кратковременных прочностных характеристик экспериментального сплава является повышение плотности дислокаций в кристаллической решетке твердого раствора и формирование границ деформационного происхождения.

#### **EFFECT OF INTERMEDIATE PLASTIC DEFORMATION ON MECHANICAL PROPERTIES OF AN AL-CU-MG-AG ALLOY AFTER AGEING**

**Gazizov M.R., Zuiko I.S.**

Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia (308015, Belgorod, street Pobedy, 85),  
e-mail: info@bsu.edu.ru

We have investigated effect of intermediate plastic deformation on mechanical properties of aluminum alloy (Al-5,6Cu-0,72Mg-0,5Ag (in wt. %)), which was initially subjected to homogenization annealing and quenching in

water. Following plastic deformation of set of samples was conducted with using uniaxial tension methods to strain of 1, 3, 5, 7% and rolling with reductions of 20, 40, 80%. Subsequent ageing was conducted at temperature of 190°C at time interval of 0.5-96 hours for achievement of maximum strengthening effect of deformed samples. An increase of intermediate plastic strain of samples leads to additional improvement of short-term strength properties by the tension. It is ascertained that increased dislocation density into crystal lattice of solid solution and formation deformation-induced boundaries are main reasons of improvement of short-term strength properties.

### **О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ МЕТОДИКИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ЕМКОСТНЫХ СИСТЕМ ЗАЖИГАНИЯ**

**Гизатуллин Ф.А., Газизов Д.Р.**

Уфимский государственный авиационный технический университет, Уфа, Россия  
(450000, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12), e-mail: office@ugatu.su

Анализируется известная методика проектирования емкостных систем зажигания ГТД. На основе моделирования получено выражение для расчета времени задержки воспламенения смеси в функции скорости потока, скорости горения и периода следования импульсов зажигания. С применением результатов экспериментов оценено влияние энергии разрядов в свече и частоты следования разрядов на время задержки воспламенения в условиях постоянного потребляемой системой зажигания мощности. Получено выражение для определения критерия воспламеняющей способности системы зажигания с учетом реальных параметров в камере сгорания. Доказано, что воспламеняющую способность искровых разрядов можно оценивать по величине радиуса начального ядра пламени.

### **METHODS TO IMPROVE DESIGN CAPACITIVE IGNITION SYSTEMS**

**Gizatullin F.A., Gazizov D.R.**

Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russia (450000, Republic of Bashkortostan, Ufa, K. Marksa st., 12),  
e-mail: office@ugatu.su

Analyzes the known method of designing capacitive ignition systems GTE. By modeling the expression for calculating the ignition delay as a function of the mixture flow rate, burning rate and cycle time of ignition. With the application of the results of experiments evaluated the effect of the discharge energy in the candle and the repetition frequency of discharges on the ignition delay time in a constant power consumption of the ignition system. An expression is derived for determining its igniting ability based on actual parameters in the combustion chamber. Proved that sparks igniting ability can be assessed by the radius of the initial core of the flame.

### **ОЦЕНКА НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МЕТАЛЛА ТРУБНЫХ ЗАГОТОВОК, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ПОШАГОВОЙ ФОРМОВКОЙ, МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**Галкин В.В., Чебурков А.С., Пачурин Г.В.**

ФГБОУ ВПО Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева,  
Нижегород, Россия (603600, г. Н. Новгород, ГСП-41, ул. Минина, 24, НГТУ, каф. ПБиЭ»),  
e-mail: PachurinGV@mail.ru

Выполнено математическое моделирование изготовления трубных заготовок большого диаметра методом пошаговой формовки с применением программного комплекса Deform 3D. Дана количественная оценка напряженно-деформированного состояния металла в трубных заготовках 1420×21.6, изготовленных с числом шагов 11 и 17, с учетом уточнения размеров действительного очага деформации при гибке сосредоточенной силой. Проведен расчет остаточных напряжений на основании теоремы о разгрузке согласно закону Гука. Установлено, что деформированное состояние формованных трубных заготовок характеризуется неравномерностью, которая определяется особенностью процесса гибки, при которой пластический изгиб выполняется сосредоточенной силой. Действительный очаг деформации выходит за объем геометрического, определяемого контактом инструмента с заготовкой. Характер распределения напряжений в объеме листовой заготовки, при каждой шаговой гибке, подобен распределению в ней деформаций. При этом с увеличением числа шагов величина остаточных напряжений и их максимальное значение увеличиваются.

### **EVALUATION OF STRESS-STRAIN OF METALLA BILLETS MADE TURN-BASED MOLDING METHOD OF MATHEMATICAL MODELING**

**Galkin V.V., Cheburkov A.S., Pachurin G.V.**

ФГБОУ ВПО Nizhny Novgorod state technical University. R.E.. Alekseev Nizhny Novgorod, Russia, 603600,  
N. Novgorod, GSP-41, str. Minin, 24, Novosibirsk state technical University, Dept. «ПБиЭ»),  
e-mail: PachurinGV@mail.ru

Mathematical simulation of the large diameter tubular billets production with the stepwise bending method on the basis of the software product Deform 3D has been carried out. Results obtained includes the quantitative assessment of

stress-strain state of metal in the tubular billets 1420×21.6 made with 11 and 17 steps, considering the redetermination of the size of real deformation center, arising on the bending with concentrated force. The residual stresses are calculated on the basis of theorem of unloading according to Hooke's law. It is established, that strain state of molded pipe billets is characterized by non-uniformity, which is determined the peculiarity of the process of forming, in which a plastic bending is performed by a concentrated force. Valid deformation is beyond the scope of the geometry defined by the contact of the tool with the workpiece. The nature of the distribution of stresses in the volume of sheet blanks, at each step bending, similar to the distribution in it deformations. At the same time with the increase of the number of steps the amount of residual stresses and their maximum value increases.

### **ПОДДЕРЖКА ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПРИ УПРАВЛЕНИИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕМ С КЛИЕНТАМИ НА БАЗЕ ЦЕНТРА ИНТЕГРИРОВАННОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ**

**Галямов А.Ф., Тархов С.В.**

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, Россия (450000, Республика Башкортостан, Уфа, ул. К. Маркса, 12), e-mail: galyamov.airat@gmail.com

В статье рассмотрена задача поддержки принятия решений при управлении взаимодействием организации с клиентами для их сегментации и ранжирования по ценности и выбора подходящего управляющего воздействия в процессе взаимоотношений. В качестве механизма для реализации управляющих воздействий рассмотрен центр интегрированного обслуживания клиентов (контакт-центр). В разделе «Процесс взаимодействия организации с клиентами и управление им» описана схема и этапы процесса взаимодействия организации с клиентами, схема управления этим процессом с помощью CRM-системы. В разделе «Поддержка принятия решений при управлении процессом взаимодействия с клиентами» рассмотрена схема процесса поддержки принятия решений (ППР) при управлении взаимодействием с клиентами, описаны теоретико-множественные модели клиента, результатов взаимодействия и управляющего воздействия на клиента, а также этапы ППР. В заключение сделан вывод о целесообразности использования предлагаемой методики и системы ППР для рационального управления процессом взаимодействия организации с клиентами.

### **DECISION SUPPORT IN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT BASED ON INTEGRATED CUSTOMER SERVICE CENTRE**

**Galyamov A.F., Tarkhov S.V.**

Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russia (450000, Ufa, street K. Marx, 12), e-mail: galyamov.airat@gmail.com

In this paper considered the problem of decision support in customer relationship management for their segmentation and ranking by value and for selecting a suitable control action in the relationship. As a mechanism for the implementation of control actions taken integrated customer service center (contact-center). In section "process of interaction with the customers and its management" described the scheme and the steps of the process of interaction of the organization with customers, the scheme of control of this process by using CRM-system. In section "Decision support in the management of the process of interaction with customers" described the scheme of decision support (DS) in the management of the process of interaction with customers. The set-theoretical model of the client, interaction results and control to the client are described. In conclusion inferred the feasibility of using the proposed method and system of DS for rational control of the process of interaction with customers.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ, ИНИЦИИРОВАННОГО ИЗЛУЧАТЕЛЕМ ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОКОРКЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ**

**Гаспарян Г.Д.**

ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет», Иркутская обл., г. Братск, ул. Макаренко, д.40, gasparyan\_garik@mail.ru, garik.gaparian@yandex.ru

В статье отображены основные исследования совершенствования технологического процесса окорки лесоматериалов посредством воздействия на древесное сырьё ультразвука в водной среде. Как известно, ультразвук сегодня получил применение во многих направлениях деятельности человека: в медицине, сельском хозяйстве, в различных промышленных структурах и других. В настоящей работе представлены материалы, позволяющие провести оценку качества окорки лесоматериалов посредством управления процессами, происходящими в жидкой среде под действием ультразвуковых волн. Описываются физические процессы, протекающие в водной среде технологического комплекса, ультразвуковой окорки лесоматериалов. При разработке комплексной модели ультразвуковой окорки лесоматериалов было выявлено, что ультразвуковая окорка состоит из комплекса процессов, исследования которых позволят определить наиболее оптимальные режимы технологического процесса. Так одним из составных процессов ультразвуковой окорки лесоматериалов является процесс гидродинамических возмущений, при возникновении которых происходит разрыв связи элементов коры от древесины и друг относительно друга.

## HYDRODYNAMIC PRESSURE SIMULATION, INITIATE EMITTERS IN ULTRASONIC BARKING

**Gasparyan G.D.**

Bratsk state university, Irkutsk reg., Bratsk city, Makarenko st.40,  
gasparyan\_garik@mail.ru, garik.gaparian@yandex.ru

The article is the basic research process improvements bark timber by exposing raw wood of ultrasound in water. As we know today, ultrasound was used in many areas of human activity: in medicine, agriculture, and various industrial structures, and others. This paper presents the material in place to assess the quality of debarking wood products through control of processes occurring in the liquid medium under the influence of ultrasonic waves. Describes the physical processes occurring in water processing facility, ultrasonic barking. In the development of an integrated model of ultrasonic bark timber was found that ultrasonic barking consists of a complex process which will determine the optimal process conditions. So one of the components of ultrasonic bark timber is the process of hydrodynamic disturbances in the event that there is a break ties elements of wood and bark from each other.

## МЕТОДЫ ПОСТАНОВКИ ЭКСПЕРИМЕНТОВ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОКОРКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

**Гаспарян Г.Д.**

ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет», Иркутская обл., г. Братск, ул. Макаренко, д.40,  
gasparyan\_garik@mail.ru, garik.gaparian@yandex.ru

В статье отображены основные методы постановки комплексных экспериментов, позволяющих провести системный анализ показателей окорки лесоматериалов ультразвуком в водной среде. Так как ультразвуковая окорка является сложным процессом, состоящим из множества возникающих в водной среде физических явлений под действием ультразвука, то методика включает в себя исследование показателей вышесказанных процессов с определением наиболее рациональных параметров технологического оборудования и оптимальными режимами самого процесса окорки лесоматериалов. Одним из ключевых показателей качества окорки лесоматериалов ультразвуком в водной среде является степень очистки ствола дерева от коры. Получаемые результаты экспериментов, поставленных в соответствии с данной методикой, позволят провести полнофакторные эксперименты, что дает возможность разработать комплекс рекомендаций и методик по проведению дальнейших исследований ультразвуковой окорки лесоматериалов и внедрению в деревообрабатывающее производство.

## ULTRASONIC BARKING EXPERIMENTATIONS METHODS

**Gasparyan G.D.**

Bratsk state university, Irkutsk reg., Bratsk city, Makarenko st.40,  
gasparyan\_garik@mail.ru, garik.gaparian@yandex.ru

The article is the main methods of production of complex experiments to conduct a systematic analysis of the indicators of ultrasonic barking in water. Since ultrasonic barking is a complex process consisting of many occurring in the aquatic environment of the physical phenomena under the influence of ultrasonic, the technique includes the above, the study parameters determining the most rational of the technological equipment and the optimal mode of the process of debarking wood. One of the key indicators of the quality of wood debarking ultrasound in water purification is the bark of a tree trunk. The obtained results of experiments performed in accordance with this procedure will allow for full factors experiments, which gives an opportunity to develop a set of recommendations and procedures for further research ultrasonic barking and introduction to carpentry.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОКОРКИ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ

**Гаспарян Г.Д.**

ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет», Иркутская обл., г. Братск, ул. Макаренко, д.40)

В статье рассматриваются основные принципы окорки лесоматериалов ультразвуком в водной среде. Процесс описывается принципами математического описания элементов технических систем и физических явлений ультразвуковой окорки. Представлены материалы, позволяющие провести оценку качества окорки лесоматериалов посредством управления процессами, происходящими в жидкой среде под действием ультразвуковых волн. Описывается физические процессы, протекающие в водной среде технологического комплекса, ультразвуковой окорки лесоматериалов. При разработке системной модели ультразвуковой окорки лесоматериалов было выявлено, что ультразвуковая окорка состоит из комплекса процессов, исследования которых позволяют определить наиболее оптимальные режимы технологического процесса и технических средств реализации технологического процесса. Для разработки комплексной модели в статье были решены следующие задачи: разработана структурная схема комплексной модели технических систем и технологии окорки лесоматериалов ультразвуком; разработана математическая модель технических систем и технологии окорки лесоматериалов ультразвуком в водной среде.

**ULTRASONIC TIMBER BARKING SIMULATION****Gasparyan G.D.**

Bratsk state university, Irkutsk reg., Bratsk city, Makarenko st. 40.

The article discusses the basic principles of timber ultrasonic barking in the aquatic environment. The process is described by the principles of the mathematical description of structural components and physical phenomena of ultrasonic bark. The materials that allow an assessment of the quality of timber barking through control of processes occurring in the liquid medium under the influence of ultrasonic waves. Describes the physical processes in the aquatic environment of the technological complex, ultrasonic bark timber. In developing the system model ultrasonic bark timber was found that ultrasonic barking consists of complex processes, which will allow the study to determine the most optimal modes of technological processing and technical means to implement the process. For the development of a comprehensive model of the article was solved the following problems: The structural scheme of an integrated model of technical systems and technology debarking wood ultrasound; developed mathematical model of technical systems and ultrasound technology debarking wood in the aquatic environment.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ КАВИТАЦИОННОГО ЭФФЕКТА ПРИ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ  
ОКОРКЕ ЛЕСОМАТЕРИАЛОВ****Гаспарян Г.Д.**ФГБОУ ВПО «Братский государственный университет», Иркутская обл., г. Братск, ул. Макаренко, д.40,  
gasparyan\_garik@mail.ru, garik.gaparian@yandex.ru

В данной статье отображаются основные результаты теоретических исследований технологических принципов ультразвуковой окорки лесоматериалов, основанные на методах математического моделирования физических процессов. Для оптимизации параметров ультразвуковой окорки круглых лесоматериалов возникает необходимость разработки математической модели различных процессов, происходящих при реализации технологии. Ультразвуковая окорка является сложной системой процессов, происходящих при воздействии ультразвуковых волн на различные участки слоёв коры и среды окаривания. При исследовании показателей ультразвука основным принципом физического влияния на элементы коры является процесс возникновения кавитационного эффекта, позволяющего синтезировать различные процессы для отрыва коры от древесины. Учитывая это, разработаны математические модели возникновения кавитационного эффекта при ультразвуковой окорке, возникновения гидродинамических процессов, влияющих на физический отрыв коры от древесины.

**CAVITATION EFFECTS SIMULATION IN ULTRASONIC TIMBER BARKING****Gasparyan G.D.**Bratsk state university, Irkutsk reg., Bratsk city, Makarenko st.40,  
gasparyan\_garik@mail.ru, garik.gaparian@yandex.ru

In this article, basic theoretical research of technological principles of ultrasonic bark timber, based on the methods of mathematical modeling of physical process. To optimize the ultrasonic barking round timber is necessary to develop mathematical models of various processes in the implementation of technology. Ultrasonic barking is a complex system of processes occurring under the influence of ultrasonic waves to different parts of the layers of the cortex and the barking environment. In studying the performance of ultrasound, the basic principle of physical influence on elements of the cortex is a process of cavitation effect to synthesize the various processes for the separation of bark from timber. Given this, the mathematical models of ultrasonic cavitation effect during debarking of hydrodynamic processes affecting the physical separation of the bark from the wood.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ  
МАГНИТНЫХ ПОДШИПНИКОВ НА ПАРАМЕТРЫ ИХ ВНЕШНЕГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ****Герасин А.А.<sup>1</sup>, Исмагилов Ф.Р.<sup>2</sup>, Хайруллин И.Х.<sup>2</sup>, Пашали Д.Ю.<sup>2</sup>, Бойкова О.А.<sup>2</sup>, Вавилов В.Е.<sup>2</sup>**<sup>1</sup> ФГУП «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем», Москва, Россия  
(125319, Россия, г. Москва, ул. Викторенко, 7)<sup>2</sup> ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет» Уфа, Россия,  
(45000, Россия, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12)

В современной промышленности магнитные подшипники (МП) находят все более широкое применение. Особенный интерес представляет применение МП в высокоскоростных технических комплексах, так как применение МП позволяет решить в них проблемы потерь на трение. В связи с распространенностью применения МП достаточно остро встают вопросы диагностики их технического состояния. В связи с этим целью данной работы является анализ возможности применения метода диагностики МП по параметрам внешнего магнитного поля (ВМП) на практике. Для выполнения поставленной цели в работе решены следующие задачи: раз-

работаны экспериментальные стенды для исследования осевого и радиального МП, а также методика экспериментальных исследований ВМП исправного и неисправного МП; проведены экспериментальные исследования МП с учетом влияния сторонних источников магнитных полей и условий окружающей среды, представлены сравнения экспериментальных данных с данными компьютерного моделирования, выполненного в программном комплексе Ansys; определены численные характеристики диагностических критериев МП с конкретными геометрическими размерами.

### **THE INFLUENCE OF MAGNETIC BEARINGS TECHNICAL STATE ON EXTERNAL MAGNETIC FIELD PARAMETERS**

**Gerasin A.A.<sup>1</sup>, Ismagilov F.R.<sup>2</sup>, Khairullin I.H.<sup>2</sup>, Pashali D.Y.<sup>2</sup>, Boykova O.A.<sup>2</sup>, Vavilov V.E.<sup>2</sup>**

1 Federal State Unitary Enterprise "State Scientific-Research Institute of Aviation Systems", Moscow, Russia (Russia, 125319, Moscow, ul. Viktorenko, 7)  
2 FGBOU VPO "Ufa State Aviation Technical University," Ufa, Russia, (Russia, 45000, Ufa, ul. Karl Marx, 12)

Magnetic bearings (MB) are becoming more widely used in modern industry. The use of MB in high-technical systems (HTS) is having particular interest because the application of a magnetic field allows us to solve their problems friction losses. Due to the prevalence of MB rather urgent questions arise diagnostic their technical condition. Therefore, the aim of this work is the analysis of the possibility of diagnosing MB by an external magnetic field (EMF) in practice. To meet the goal in the following tasks: development of experimental stands for studies of axial and radial magnetic field, and the method of experimental research EMF both ways, MB, MB experimental studies with the influence of external magnetic fields and environmental conditions, a comparison of experimental data with data from computer simulations performed in the software package Ansys; certain numerical characteristics of the diagnostic criteria MB with specific geometric dimensions.

### **ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫЯВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ВРЕМЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БИОСИСТЕМЫ**

**Гергет О.М., Милешин А.А.**

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: Olgagerget@mail.ru

Статья является результатом научных исследований сотрудников кафедры Прикладной математики Томского политехнического университета, работающих в коллективе научной школы «Разработка физических основ программного обеспечения энерго-информационного представления функциональных особенностей организма в задачах лечебно-профилактической медицины» и посвящена разработке информационной медицинской системы и применению математических методов для выявления закономерностей временного изменения показателей биохимии крови на основе статистического анализа. В статье приведена структура информационной системы, которая включает сервисы: восстановления пропусков в данных; выявления наличия сезонных ритмов; выделения трендов во временных рядах; определения сезонной декомпозиции. Изложены программно реализованные основные математические методы. Приведены результаты исследования. Сформирован стандарт поведения показателей биохимии крови во времени. Проведена оценка состояния здоровья организма человека.

### **INFORMATION TECHNOLOGIES OF BIOSYSTEM INDEXES TIME CHANGE MAIN TENDENCIES DETERMINATION**

**Gerget O.M., Mileshin A.A.**

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, 634050, Tomsk, Lenin Avenue, 30

The article includes results of scientific results achieved at department of Applied Mathematics at Tomsk Polytechnic University. Investigators were working in team of scientific school "Developing principles of software providing energy-information organism functional characteristics representation within the context of preventive and curative medicine" and is devoted to developing of information medical system and application of mathematical methods for determination time change tendencies of blood biochemistry indexes, based on statistical analysis. The article brings information system structure which includes services: recovery of omissions in data; determination seasonal rhythms' existence; determination of trends in time series; seasonal decomposition. Main mathematical methods that are realized in program are stated. The article reveals results of research. Standart of blood biochemistry indexes' behavior in time is formed. Estimation of patient organism health state and efficiency of provided treatment is done. база данных

### **ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ**

**Гильманшина Т.Р., Мамина Л.И., Баранов В.Н., Лыткина С.И., Партыко Е.В.**

ФГАОУ ВПО СФУ Института цветных металлов и материаловедения (660025, г. Красноярск, пр. им. газеты «Красноярский рабочий», 95), e-mail: icmim.sfu-kras.ru

При поиске оборудования с заданными параметрами студент теряет достаточно много времени и при этом не всегда находит нужную информацию, что в значительной мере усложняет процесс его обучения. Для оптимизации процесса поиска оборудования на кафедре «Литейное производство» ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» была создана база данных «Технологическое оборудование литейных цехов». В данной программе

содержится более 2500 моделей литейного оборудования с описанием его устройства, принципа действия, технических характеристик и чертежей. Поиск литейного оборудования может производиться по названию модели, назначению и техническим характеристикам модели. При необходимости программа может работать на английском языке. База не только облегчает поиск, но и повышает кругозор студента по направлению 150400.62 «Металлургия», профиль 150400.04.62 «Литейное производство», благодаря своей полноте представленной информации.

#### **DATABASE «TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF FOUNDRIES»**

**Gilmanshina T.R., Mamina L.I., Baranov V.N., Lytkina S.I., Partyko E.V.**

Institute of nonferrous metals and material science  
(660025, Krasnoyarsk, etc. to them. the newspaper «Krasnoyarsk worker», 95), e-mail: icmim.sfu-kras.ru

While searching for equipment with set-up parameters a student loses very much time and in so doing may be unsuccessful in such search, which substantially complicates educational process. For the purpose of optimization of equipment search on the “Foundry Engineering” Department, the Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Professional Education “Siberian Federal University” created a data base named “Technological Equipment of Foundries”. This program contains more than 2500 models of founding equipment with its description, operating principle, processing characteristics and blueprints. Search of founding equipment may be performed by the name, purpose and processing characteristics of a model. The program may be operated in English if necessary. The data base not only facilitates searching, but also enlarges mental outlook of a student regarding the course 150400.62 “Metallurgy”, specialization 150400.04.62 “Foundry Engineering” due to the plentitude of given information.

#### **О ПОДХОДЕ К СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ЛИТЕЙНЫМ ПРОИЗВОДСТВОМ**

**Гиндуллина Т.К., Камалова Л.З., Демченко М.С.**

ФГБОУ ГОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, Россия  
(450000, г. Уфа, ул. Карла Маркса, 12), e-mail: demchenkoms@mail.ru

В работе рассмотрены основные проблемы, возникающие при автоматизации управления литейного комплекса машиностроительного предприятия, связанные с технологическими особенностями данного вида заготовительного производства. Проведен анализ процесса изготовления отливки в литейном производстве машиностроительного предприятия методом структурной декомпозиции. Представлена схема управления процессом изготовления сплава. Рассмотрен процесс управления использованием компонентов в литейном производстве. Выделены основные объекты производства, структура производственных процессов изготовления отливки. Выделен дискретно-непрерывный вид производства и описаны его особенности на примере литейного производства. Приведён расчет шихтового набора для изготовления сплава. Определены предпосылки введения новой плано-учетной единицы «сплав» в системе управления литейным производством. Предложены подходы к доработке стандартной функциональности ERP-систем для управления литейным производством, связанные с адекватным отображением хода технологического процесса.

#### **ON AN APPROACHE TO DESIGN OF AUTOMATED OPERATIONAL MANAGEMENT SYSTEM OF FOUNDRY PRODUCTION**

**Gindullina T.K., Kamalova L.Z., Demchenko M.S.**

Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russia (450000, Ufa, 12 Karl Marx Str.),  
e-mail: demchenkoms@mail.ru

This paper considers the main problems of the automation of machine-building enterprise foundry complex related to the technological features of this type of production. The method of structural decomposition is used to analyse the process of moulding production in foundry process of machine-building company. An alloy production management scheme is presented. The process of management of use of components in foundry production is considered. The main production units and the structure of the manufacturing process are selected. The discrete-continuous form of production is selected and its features are described on the example of foundry production. The charge set for the alloy production is estimated. Preconditions of introduction of a new planning unit called “alloy” in the management of foundry production are determined. The approaches related to the adequate mapping of the technological process are suggested to improve the standard functionality of ERP systems for the foundry management.

#### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВЫХ КМОП СХЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИАГРАММ ТРОИЧНЫХ РЕШЕНИЙ**

**Глебов А.Л., Миндеева А.А., Петросян В.С., Геворгян А.М.**

Национальный исследовательский университет «МИЭТ» (124498, Москва, Зеленоград, проезд 4806, д. 5),  
e-mail: pvaruzh@gmail.com

В статье описывается логическое моделирование цифровых КМОП схем при помощи диаграмм троичных решений. Производится оценка затрачиваемой схемой мощности как пример использования такого моделирования. Как вводная информация объясняется сутью представления Булевых функций в виде диаграмм двоичных решений (BDD). Для описания неполно определенных Булевых функций вида  $f: T_n \rightarrow T$ ,  $T = \{0, U, 1\}$  представляются диаграм-

мы троичных решений (TDD) и вводится понятие последовательно-паралельных диаграмм троичных решений (SP-TDD). На основе представления КПОМ схемы в виде SP-BDD описывается алгоритм построения SP-TDD модели цифровых КМОП схем. Логическое моделирование цифровых схем с использованием TDD дает возможность оптимизации цифровой схемы и оценки параметров цифровой схемы с учетом третьего, неопределенного состояния вентиля. В работе производится логическое моделирование цифровой схемы и оценка потребляемой схемой мощности. В случае TDD представления оценка потребляемой мощности имеет интервальное значение, так как в модели существуют узлы с неопределенным значением и, следовательно, с неопределенным переключением. В последующем эти интервальные значения можно уточнить путем наложения дополнительной информации.

## MODELING OF DIGITAL CMOS CIRCUITS USING TERNARY DECISIONS DIAGRAMS

**Glebov A.L., Mindeeva A.A., Petrosyan V.S., Gevorgyan A.M.**

*National Research University of Electronic Technology (124498, Moscow, Zelenograd, thoroughfare 4806, building 5)*

The paper describes the logic simulation of digital CMOS circuits using ternary decisions diagrams (TDD). Also in this paper is done the interval estimation of power consumed by the scheme as an example of the use of such modeling. As an introduction there are explained representation of Boolean functions in the form of a binary decision diagram (BDD). To describe incompletely specified Boolean functions of the form  $f: T_n \rightarrow T$ ,  $T = \{0, U, 1\}$  there are proposed the ternary decisions diagrams (TDD) and its special type - series-parallel ternary decisions diagrams (SP-TDD). On the basis of the SP-BDD representation of CMOS scheme explained the SP-TDD representation of CMOS scheme described the algorithm for constructing the SP-TDD model of CMOS circuits. Logical simulation of digital circuits using TDD enables optimization of digital circuits and estimation of the parameters of digital circuits with the gates in indeterminate state. In this paper is made logical modeling of digital CMOS circuit and estimation of the power consumed by the scheme. In the case of TDD the consumed power it is a interval value, as there are gates in the scheme with an undefined state, and therefore uncertain switching. Subsequently, these interval values can be improved by imposing additional information.

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕНТОЧНОГО СВАЙНОГО ФУНДАМЕНТА С ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ПЕСЧАНОЙ ПОДУШКОЙ

**Глушков В.Е., Хабибулин С.Ю.**

ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, Россия (424000, Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3), e-mail: 256289@mail.ru, cerxabib85@mail.ru

В ряде случаев при применении в сейсмических районах забивных свай, рассчитанных на вертикальные нагрузки и моменты, их число оказывается недостаточным для восприятия горизонтальных сейсмических сил. Поэтому обычно увеличивают сопротивление свай горизонтальным нагрузкам за счет увеличения их числа, армирования размеров поперечного сечения, применения трубчатых свай большого диаметра или наклонных свай. Однако более экономичным и простым может оказаться решение, направленное на уменьшение передающихся на сваи горизонтальных сил. Одним из таких способов является устройство подушки из сыпучего материала между сваями и фундаментным блоком, воспринимающим нагрузки от здания. Вместе с тем такие фундаменты сохраняют все достоинства обычных свайных фундаментов при работе на вертикальные нагрузки. [1] Рассматриваются особенности поведения свайного фундамента с промежуточной песчаной подушкой, выполненные авторами в Поволжском государственном технологическом университете. Полученные результаты модельных испытаний в лотке на однородном основании показывают зависимости от толщины песчаной подушки, количества рядов свай и их поперечного сечения.

## EXPERIMENTAL STUDIES TAPE PILE FOUNDATION WITH INTERMEDIATE SAND CUSHION

**Glusnikov V.E., Khabibulin S.Y.**

Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russia (424000, Yoshkar-Ola, Lenin square,3) e-mail: 256289@mail.ru, cerxabib85@mail.ru

In some cases, when used in seismic areas of driven piles, designed for vertical loads and moments, their number is not sufficient for the perception of horizontal seismic forces. Therefore tend to increase the resistance of piles horizontal load due to the increase in their number, reinforcement, cross-sectional dimensions, the use of large-diameter pipe piles or inclined piles. However, a more cost-effective and simple solution may be aimed at reducing transmitted to the pile of horizontal forces. One of these ways is to cushion the device from the bulk material between the piles and foundation blocks, carrying the load of the building. However, these foundations retain all the advantages of conventional pile foundations at work on the vertical loads. [1] The features of the behavior of pile foundation with intermediate sand cushion, made by the authors in the Volga State Technological University. The results obtained in model test tray uniform basis indicate the thickness of cushion sand, the number of rows of piles and their cross section.

## ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ОТВАЛОВ ПЛУГОВ ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОЙ ВИБРОДУГОВОЙ НАПЛАВКОЙ

**Голубина С.А.**

Калужский филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана», Калуга, Россия (248000, Калуга, ул. Баженова, 2), e-mail: asbina @yandex.ru

Статья посвящена совершенствованию технологии упрочнения отвалов плугов наплавкой. Описан новый научно-технологический подход к увеличению ресурса деталей плугов, основанный на применении полуавтоматической вибродуговой наплавки поверхностей. Сформулирован новый критерий оптимальности геоме-



трических зон упрочнения отвалов (коэффициент локальной интенсивности изнашивания), представляющий собой отношение износа рабочих поверхностей деталей плуг в точке замера к среднему износу рабочих поверхностей деталей плуга. Предложена расчетная методика определения локального коэффициента интенсивности изнашивания. Показана целесообразность применения полуавтоматической вибродуговой наплавки и разработано необходимое технологическое оборудование. Рассмотрена технико-экономическая эффективность износостойкой наплавки рабочих поверхностей деталей плугов неперекрывающимися валиками. Повышение ресурса упрочненных деталей подтверждено натурными испытаниями. Использование новой технологии полуавтоматической вибродуговой наплавки позволяет увеличить ресурс деталей плугов в два раза.

### **INCREASING RESOURCE OF THE COMPONENTS OF PLOWS ON THE BASIS OF APPLICATION DIP-TRANSFER SURFACING**

**Golubina S.A.**

Bauman Moscow State Technical University Kaluga Branch, Kaluga, Russia  
(248000, Kaluga, Bazhenov street, 2), e-mail: asbina @yandex.ru

The article is devoted to the improving of technologies of strengthening components of plows by dip-transfer surfacing. A new scientific and technological approach to the increase of the resource of plow components, based on the technological processes of dip-transfer surfacing. A new optimality criterion of geometry of strengthening zones (Local coefficient of the wear rate) of the welding process has been established, which is the ratio of the working surfaces of the plow components at the measuring point to the average wear of the working surfaces of the components of plows. A design methodology for determining the Local coefficient of the wear rate has been proposed. The expediency of applying the semiautomatic dip-transfer surfacing is shown and the necessary technological equipment is developed. The technical and economic effectiveness of the wear-resistant hard-facing of the working surfaces of the components of plows by the unrecovered rollers is examined. Increase in the resource of the reinforced components was confirmed by tests. Using the technique of dip-transfer surfacing by the new technology can increase the resource of the components of plows by 200 %.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПАКЕТНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ**

**Горбаченко И.М.**

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный технологический университет», г. Красноярск, Россия  
(660026, г. Красноярск, пр. Мира, 82), e-mail :irinag105@mail.ru

В работе приведена модель процесса пакетной передачи данных по компьютерной сети в виде цветной сети Петри. Математическое описание разработанной модели состоит из перечисления множеств ресурсов и их взаимодействия. В разработанной модели передача информации от одного компьютера (источника) к другим четырем компьютерам (приемникам) происходит с учетом повторной посылки пакета от передатчика к приемнику в случае сбоя. При удачной передаче пакета формируется «квитанция» с указанием времени доставки пакета. В модели предполагается, что запрос передатчика на готовность приемника принять информацию включен в первый пакет, а в последнем переданном пакете содержится информация для прекращения сеанса передачи. Структура пакета также условно упрощена. Разработанная модель легко модифицируется, что позволяет оценить временные затраты при различных режимах передачи. Приводятся результаты более 100 экспериментов, которые позволяют оценить время и надежность передачи пакетов.

### **MODELING OF PROCESS PACKET DATA TRANSITION**

**Gorbachenko I.M.**

Siberian Technological University, Krasnoyarsk, Russia (660026, Krasnoyarsk, Mira street 82),  
e-mail :irinag105@mail.ru

The work presents a model of the process of a packet transmission of data over a computer network in the form of coloured Petri nets. The mathematical description of the model consists of the transfer of the sets of resources and their interaction. In the developed model, the transfer of information from one computer (the source) to the other four computers (receivers) by taking into account the retransmission of the packet from the transmitter to the receiver in the event of failure. If the successful transfer of the package is formed by the «receipt» with indication of the time of delivery of the package. The model assumes that the request the transmitter to the readiness of the receiver accept the information included in the first package, and in the latter delivered package contains the information for the termination of session of transmission. The structure of the package also conditionally simplified. The developed model can be easily modified, that allows to estimate the time spent in the various modes of transmission. The results are presented more than 100 experiments, which allow to estimate the time and reliability of the transmission of packets.

### **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ЛИНГВОПРОЦЕССОРНЫЙ КОМПЛЕКС «КЛИОС» ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ РКИ**

**Горисев С.А., Койнов А.В., Куземчик В.Д., Лисинин С.В., Михалева Е.В., Мишунин О.Б.,  
Савинов А.П., Терехин Д.Э., Фирстов Д.И., Черкашин А.Ю.**

ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия  
(634050, пр. Ленина, 30), e-mail: lisininsv@gmail.com

В данной статье рассмотрены автоматизированные обучающие системы, применяемые сегодня в России для создания электронных обучающих курсов по различным дисциплинам. Проанализированы характерные

особенности данных систем и выявлены их недостатки на примере построения курсов для изучения русского языка как иностранного. Проведен анализ требований для разработки интеллектуальной обучающей системы нового поколения, в основе которой лежит лингвистический процессор, позволяющий отойти от классических методов тестирования и оценивать развернутые ответы обучаемого на естественном языке. На основе потребностей конечных пользователей и, исходя из современных достижений в области искусственного интеллекта, был частично реализован тренажер «КЛИОС» с модулем автоматического решения упражнений раздела русской грамматики «Система именного склонения». Тренажер оснащен подсистемами, призванными сделать процесс обучения языку более комфортным и эффективным. «Подсказки» помогают лучше понять суть упражнения и корректно выполнить его. Автоматическое формирование ответов на естественном языке подсистемой «Проверки упражнений» позволяет обучаемым быстро проанализировать допущенные ими ошибки. Преподаватель имеет удобный инструмент для разработки упражнений и автоматически заполняющийся электронный «Журнал успеваемости» его групп. Рассмотренная система проходит апробацию в учебном процессе.

### **INTELLIGENT TUTORING SYSTEM “KLIOS” BASED ON THE LINGUISTIC PROCESSOR FOR STUDING RUSSIAN AS A FOREIGN LANGUAGE**

**Gorisev S.A., Koynov A.V., Kuzemchik V.D., Lisinin S.V., Mikhaleva E.V., Mishunin O.B., Savinov A.P., Terekhin D.E., Firstov D.I., Cherkashin A.Y.**

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050 Tomsk, Lenin prospect, 30),  
e-mail: lisininsv@gmail.com

In this article describes the automated tutoring systems for e-learning courses development which are used in Russia today. The characteristics of these systems were analyzed and, based on the example of Russian as foreign language syllabus development, shortcomings were identified. The requirements for the intelligent tutoring system of a new generation development were analyzed. The linguistic processor is laid in its foundations and allows to get rid of the classical methods of testing; also it helps to evaluate student's answers in natural language. The developing training system is based on the needs of end-user groups, achievements in artificial intelligence and telecommunications network development. It is partially implemented as a “KLIOS” system shell with integrated algorithms of automatic exercise Russian language section “Nominal declension”. The tutoring system is equipped with subsystems designed to make learning the language easier and more efficient. “Tips” help students understand the exercises better and correctly execute them. Automatic generation of natural language answers by the subsystem “Exercise checker” allows to analyze mistakes quickly. The teacher has a handy tool for developing exercises and automatically filling electronic “Gradebook” of his groups. “KLIOS” is currently being piloted in the educational process.

### **МЕЛКОДИСПЕРСНЫЕ ДРЕВЕСНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ПОРОШКОВОМ СВЯЗУЮЩЕМ**

**Гороховский А.Г., Чернышев Д.О., Чернышев О.Н.**

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия  
(620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт 37), e-mail: den\_is-best@mail.ru

В статье рассматривается инновационный мелкодисперсный древесный композиционный материал на порошковом связующем DS и его модификация DS-1. Материал по физико-механическим показателям превосходит существующие аналоги, данные приведены в таблице. Приводятся практические исследования материала на ИК-спектр. Данные приведены на графике. Сделан вывод, что в процессе отверждения происходят реакции поликонденсации с образованием простых связей и образуется пространственно сшитая молекула полимера. Подтверждается более высокая прочность образующегося материала. Экспериментальный анализ позволил сделать вывод, что внедрение перспективных композиционных материалов DS и DS-1 поможет решить не только проблему комплексного использования древесного сырья, но и ряд других, в том числе экономических, экологических и энергосберегающих проблем.

### **FINE-DISPERSED ARBOREAL COMPOSITE MATERIALS ON THE POWDER BINDING**

**Gorohovskij A.G., Chernyshev D.O., Chernyshev O.N.**

Urals state forestry engineering university, Yekaterinburg, Russia (620100, Yekaterinburg, Sibirsky trakt St. 37),  
e-mail: den\_is-best@mail.ru

In article it is considered innovative fine-dispersed arboreal composite material on powder binding «DS» and its updating «DS-1». The material surpasses the existing analogues in physic-mechanical indicators, given are resulted in the table. Practical researches of a material on the Iк-spectrum are resulted. The data is resulted on the schedule. The conclusion is drawn that in process hardening there are reactions of polycondensation to formation of simple communications and spatially sewed molecule of polymer is formed. Higher durability of a formed material proves to be true. The experimental analysis has allowed to draw a conclusion that introduction of perspective composite materials «DS» and «DS-1» will help to solve not only a problem of complex use of wood raw materials, but also a number of others, including economic, ecological and power saving up problems.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ДРЕВЕСНОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ПОРОШКОВОГО СВЯЗУЮЩЕГО****Гороховский А.Г., Чернышев Д.О., Шишкина Е.Е.**

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия (620100, Екатеринбург, ул. Сибирский тракт 37), e-mail: den\_is-best@mail.ru

В статье рассматриваются теоретические исследования формирования древесного композиционного материала на основе порошкового связующего. Процесс горячего прессования композиционного древесного материала представляет собой контактный нагрев влажного пористого тела, где перенос тепла внутри пакета происходит теплопроводностью и конвекцией вследствие движения парогазовой смеси. Явления переноса энергии вещества подчиняются общим закономерностям термодинамики. Описана система уравнений, отражающая характерные особенности процессов тепло- и массообмена во влажном пористом теле. Рассмотрен режим прессования композиционного материала. По анализу результатов решения системы дифференциальных уравнений в частных производных теплообмена сделаны выводы, что можно прогнозировать существенное сокращение цикла прессования. Это позволит увеличить производительность прессового оборудования.

**THEORETICAL RESEARCHES OF FORMATION OF THE WOOD COMPOSITE MATERIAL ON THE BASIS OF THE POWDER BINDING****Gorohovskij A.G., Chernyshev D.O., Shishkina E.E.**

Urals state forestry engineering university, Yekaterinburg, Russia (620100, Yekaterinburg, Sibirsky trakt St. 37), e-mail: den\_is-best@mail.ru

In article theoretical researches of formation of a wood composite material on the basis of the powder binding are considered. Process of hot pressing of a composite wood material represents contact heating of a damp porous body where carrying over of heat in a package occurs heat conductivity and convection owing to movement mixes steam and gas. The phenomena of carrying over of energy of substance submit to the general laws of thermodynamics. The system of the equations reflecting prominent features of processes warm - and exchange of weights in a damp porous body is described. The mode of pressing of a composite material is considered. Under the analysis of results of the decision of system of the differential equations in private derivatives of heat exchange conclusions that it is possible to predict essential reduction of a cycle of pressing are drawn. It will allow to increase productivity press the equipment.

**ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ НА ЭВМ ДУГОГАСИТЕЛЬНЫХ КАМЕР В ЗАКРЫТОМ КОРПУСЕ УСТАНОВОЧНЫХ АВТОМАТИЧЕСКИХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ****Горшков Ю.Е.**

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова», Чебоксары, Россия (428015, г. Чебоксары, Московский проспект, д. 15), e-mail: chnk@mail.ru

Построена математическая модель, учитывающая определяющие параметры дугогасительной камеры. Важнейшими параметрами выбраны те из них, от которых целевая функция зависит сильно, т.е. производные от этих параметров относительно велики. Установлено, что на величину напряжения дуги влияют как геометрические размеры дугогасительной решетки, так и дуговые и газокинетические параметры. За основные параметры оптимизации дугогасительной решетки приняты: число пластин решетки  $n$ ; расстояние между пластинами решетки  $b$ . В качестве третьего основного параметра оптимизации дугогасительной камеры выбран объем воздуха  $V$  в ней, тогда толщина пластин решетки является функцией выбранных параметров оптимизации. Максимальная величина давления  $P_m$  в камере является одним из ограничений на область допустимых значений. Выбрав, таким образом, управляемые параметры ( $n$ ,  $b$ ,  $V$ ) и ограничение, сформулировали задачу оптимизации параметров дугогасительной камеры.

**STATEMENT OF THE PROBLEM COMPUTER DESIGN ARC CHAMBER IN A SEALED ENCLOSURE INSTALLATION OF CIRCUIT BREAKERS****Gorshkov Y.E.**

I.N. Ulyanov's Chuvash State University Cheboksary, Russia (428015, Cheboksary, Moscow prospect, 15), e-mail: chnk@mail.ru

Was build the mathematical model, that takes into consideration the parameters of arc extinguishing camera. As the most important parameters were taken such ones on what the target-orient function depends much, i.e. the derivatives of these parameters are relatively great. Was revealed out that the size of the voltage of the arc is influenced by the geometrical dimensions of the arc extinguishing grill as well as by the parameters of the arc and gas kinematical ones. As basic parameters of optimization of arc extinguishing grill were taken: the numbers of plates of the grill –  $n$ ; the distance between the plates of the grill –  $b$ . As the third basic parameter of the arc extinguishing chamber was solved the volume of the air in it, then the thickness of the grill's plates becomes the function of the chosen optimization parameters. The maximal value of the pressure in the chamber  $P_m$  is one of the restrictions toward the area of allowed values. Having chosen so the controllable values ( $n$ ,  $b$ ,  $V$ ) and the restriction, was formulated the problem of arc extinguishing chamber's parameters optimization.

### **КОМБИНАТОРНО-ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД РАСЧЕТА И ПРЕДСТАВЛЕНИЯ ВАРИАНТОВ КОНФИГУРАЦИЙ ДЕРЕВА ГРАФА СЕТЕВЫХ ДОМЕНОВ**

**Горшков К.А., Никитин О.Р., Рау Т.Ф., Али Аббас Мохсин Али, Рау В.Г.**

ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени А.Г. и Н.Г. Столетовых», Владимир, Россия (600000, г. Владимир, ул. Горького, 87), e-mail: godograf@list.ru

Предложен новый способ представления сети маршрутизации на основе разбиения её пространства на синхрогруппы - домены Дирихле в форме полимино в двумерном пространстве или 3D-многогранников в трехмерном. В общем случае произвольной сети в работе вводится понятие пространства сети, представляющей собой совокупность распределенных станций, связанных между собой различными способами как внутри станций, так и между ними. Система связей определяет математическую модель в виде графа маршрутизации сети. В статье представлен расчет конфигураций деревьев графа сетевых доменов. Таким образом, введение пространства маршрутизации сети, его разбиения на домены синхрогруппы и перечисление конфигураций деревьев внутримоментного графа позволяет перейти к полному представлению вариантов локально-неупорядоченных сетей междоменной маршрутизации с помощью компьютерной автоматизации проектирования.

### **COMBINATORIAL-GEOMETRIC CALCULATION METHODS AND REPORTING GRAPH VARIANTS OF CONFIGURATION TREE OF NETWORK DOMAINS**

**Gorshkov K.A., Nikitin O.R., Rau T.F., Ali Abbas Mokhsin Ali, Rau V.G.**

Vladimir State University n.a. A.G. and N.G. Stoletovs, Vladimir, Russia (600000, Vladimir, Gorky Street, 87), e-mail: godograf@list.ru

A new way of representing the network routing based on the partition of its space on the synchronization - in the form of Dirichlet domains polyomino in two-dimensional space, or 3D-three-dimensional polyhedra. In the general case of an arbitrary network in the paper the concept of network space, which is a set of distributed stations interconnected in various ways, both inside stations, and between them. Linking system defines a mathematical model in the form of a graph network routing. The paper presents a calculation configurations trees graph network domains. Thus, the introduction of the space network routing, its division into domains the synchronization and transfer configurations trees intradomain graph allows you to go to the full view options locally disordered interdomain routing networks using computer-aided design.

### **РАЗРАБОТКА КОНЦЕПТУАЛЬНОЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ МЕТОДОМ ФУНКЦИОНАЛЬНО-СТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА**

**Готлиб Б.М., Вакалюк А.А., Басманов С.Н., Устюгова А.А.**

ФГБОУ ВПО Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург  
Екатеринбург, Россия (620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66), gotlib@usurt.ru

Разработана концептуальная автоматизированная медицинская информационная система методом функционально-структурного анализа для решения задач комплексной автоматизации информационных потоков в рамках медицинского диагностического учреждения. Перед системой ставятся задачи автоматизации основных и вспомогательных информационных потоков. В ходе исследования были разработаны функциональная и структурная модели концептуальной медицинской информационной системы, которые детализируют функциональное назначение системы, производят деление системы на составляющие и предлагают способы реализации поставленной задачи. Разработанная концептуальная медицинская система становится централизованной блочной системой с единым информационным центром, что позволяет повысить производительность системы, снизить затраты на проведение исследований и более оперативно реагировать на внешние и внутренние изменения. Также предложен подход к решению вопроса включения медицинского учреждения в единое информационное поле с другими медицинскими учреждениями, а также органами государственной и муниципальной власти. Полученные в ходе исследования результаты отражают актуальные задачи, стоящие перед медицинскими учреждениями и требующие перехода на новый уровень информационного обеспечения.

### **DEVELOPMENT OF CONCEPTUAL AUTOMATED MEDICAL INFORMATION SYSTEM BY METHOD OF FUNCTIONAL-STRUCTURED ANALYSIS**

**Gotlib B.M., Vakalyuk A.A., Basmanov S.N., Ustyugova A.A.**

Ural state university of railway transport, Ekaterinburg, Russia  
(620034, Ekaterinburg, Kolmogorova street, 66) gotlib@usurt.ru

Conceptual automated medical information system is developed by method of functional-structured analysis for problems solving of comprehensive automation of information flows within the scope of medical diagnostic institution. Tasks of the main and auxiliary flows automation are set before system. Functional and structured models of conceptual automated medical information system were developed during research, which detail functional purpose of the system,

divide system into components and propose ways of realization assigned task. Developed conceptual medical system becomes a central modular system with common information center, this makes it possible to improve productivity of system, to reduce costs on research and to more efficiently react to external and internal changes. Also, it's proposed a new approach to solution task about inclusion medical institute in a common information area with other medical institutes, as well as public authority and municipal officials. The findings during research display actual tasks of medical institute and they require transition informational support to new level.

### **МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШТАМПОВЫХ СТАЛЕЙ**

**Готлиб Б.М., Сергеев Р.Ф., Вакалюк А.А.**

ФГБОУ ВПО Уральский государственный университет путей сообщения, Екатеринбург, Россия  
(620034, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, 66), gotlib@usurt.ru

Проведено исследование реологических и механических свойств штамповых сталей 5ХНМ, 5ХНМ2, 5ХНМШ при повышенных температурах в диапазоне 450...650° С. Указанные стали используются при изготовлении крупногабаритных штампов для горячей штамповки изделий из высокопрочных сталей и сплавов. В технической литературе практически отсутствуют сведения о реологических свойствах штамповых сплавов при повышенных температурах и нагрузках. В работе приведены диаграммы мгновенного упруго-пластического деформирования и кратковременной ползучести штамповых сталей в диапазоне температур 450...650° С и нагрузках 100...250 МПа. Для исследования реологических свойств сталей использовали стандартные образцы, изготовленные из материала штампового кубика и прошедшие термообработку путем закалки при температуре 860° С с охлаждением в масле и отпуске при температуре 560° С в течение трех часов. Дополнительно коэффициент вязкости разрушения стали 5ХНМШ определили по результатам испытаний образцов на усталость при круговом изгибе. Полученные данные о реологических свойствах штамповых сталей необходимо использовать при расчете упруго-пластических деформаций штампов в процессе горячей штамповки изделий из труднодеформируемых металлов и сплавов для повышения точности штампуемых изделий. Работа выполнена по специальности 05.16.05 – Обработка металлов давлением.

### **DIE STEEL MECHANICAL PROPERTIES**

**Gotlib B.M., Sergeev R.F., Vakalyuk A.A.**

Ural state university of railway transport, Ekaterinburg, Russia  
(620034, Ekaterinburg, Kolmogorova street, 66), gotlib@usurt.ru

A research of the rheological and mechanical properties of die steels 5HNM, 5HNM2, 5HNMSh at higher temperatures in the range 450...650 °C was done. These steels are used in manufacturing of large-sized dies for hot die forging products from high-strength steels and alloys. In the technical literature is almost no data on the rheological properties of die alloys at higher temperatures and loads. The paper gives an instant diagram of elastic-plastic deformation and short-term creep of die steels in the temperature range of 450...650 °C and loads of 100...250 MPa. To research the rheological properties of the steels were used standard cubic samples made from die material and heat treated by quenching at 860 °C with cooling in oil and tempered at 560 °C for three hours. Additional fracture toughness coefficient of 5HNMSh steel was determined by samples fatigue in a circular bend tests results. Derived results of rheological properties of die steels are used for calculations of the elastic-plastic deformation of dies in the forging process of products made of hardly-deformed metals and alloys to improve the accuracy of stamped products. Job was done by 05.16.05 specialty - Plastic metal forming.

### **УСКОРЕННЫЕ ИСПЫТАНИЯ НА НАДЕЖНОСТЬ ГОЛОВОК ЦИЛИНДРОВ ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ**

**Гоц А.Н., Прыгунов М.П., Французов И.В.**

ФГБОУ “Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича  
и Николая Григорьевича Столетовых”, Владимир, Россия (600000, г. Владимир, ул. Горького, 87), hotz@mail.ru

Рассматривается безмоторный тепловой стенд для ускоренных испытаний на циклическую прочность головок цилиндров автомобильных и тракторных двигателей. Для измерения температур на днище головки цилиндра были установлены семнадцать термопар. Для численных расчетов предложена математическая модель, которая позволяет определить температуру в межклапанной перемычке при известных значениях среднего эффективного давления и частоты вращения коленчатого вала. Показано, что эти модели могут быть применены при исследовании головки цилиндров любого двигателя. Проведенные исследования для головки цилиндров тракторного дизеля показали, что температурные поля на днище при испытаниях на безмоторном стенде и работающем двигателе совпадают. Ускорение разрушения головки цилиндров происходит за счет увеличения усилия затяжки шпилек крепления головки и повышения температуры в центре днища головки цилиндров. Коэффициент ускорения по наработке составляет около 80.

**ACCELERATED RELIABILITY TESTING CYLINDER HEADS TRACTOR DIESEL ENGINES****Gots A.N., Prygunov M.P., Frantsuzov I.V.**

1Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs ", Vladimir, Russia (600000, Vladimir, Gorky street. 87), hotz@mail.ru

We consider non-motorized stand for accelerated thermal cycling test the strength of the cylinder heads of automobile and tractor engines. To measure the temperature at the bottom of the cylinder head seventeen thermocouples were installed. For numerical calculations of the mathematical model, which allows you to define the temperature in the jumper between the valves with the known values of the mean effective pressure and of rotation of the crankshaft. It is shown that these models can be applied in the study of the cylinder head of any engine. The research for tractor diesel engine cylinder heads have shown that the temperature field in the bottom of the testing of engineless stand and the engine are the same. Acceleration cylinder head fracture occurs by increasing tightening force and studs head temperature rise in the center of the bottom of the cylinder head. The acceleration factor on running around 80.

**РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕМПЕРАТУР ОГНЕВОГО ДНИЩА ГОЛОВКИ ЦИЛИНДРА ТРАКТОРНОГО ДИЗЕЛЯ****Гоц А.Н., Иванченко А.Б., Прыгунов М.П., Французов И.В.**

ФГБОУ "Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых", Владимир, Россия (600000, г. Владимир, ул. Горького, 87), hotz@mail.ru

Рассмотрено влияние форсирования тракторного дизеля по среднему эффективному давлению и частоте вращения на температуру огневого днища головки цилиндров. Для численных расчетов предложена математическая модель, которая позволяет определить температуру в межклапанной перемычке при известных значениях среднего эффективного давления и частоты вращения коленчатого вала. Показано, что эти модели могут быть применены при исследовании головки цилиндров любого двигателя. Разработана также модель, позволяющая определить температуру в отдельных точках головки цилиндра при известном значении температуры в межклапанной перемычке. Поскольку температуры в отдельных точках огневого днища линейно зависят от температуры межклапанной перемычки, то это позволяет вести контроль температурного поля при испытаниях. Адекватность полученных моделей проверялась по результатам испытаний головок цилиндров на безмоторном стенде, а также по данным литературных источников.

**DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODELS FOR THE CALCULATION OF THE TEMPERATURE FIELDS OF CYLINDER HEAD TRACTOR DIESEL****Gots A. N., Ivanchenko A. B., Prygunov M. P., Frantsuzov I. V.**

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs ", Vladimir, Russia (600000 Vladimir, Gorky street 87), hotz@mail.ru

The influence of forcing on the mean effective pressure and rotation of the crankshaft on the temperature of the bottom of the cylinder head fire crossing. For numerical calculations of the mathematical model, which allows you to define the temperature in the jumper between the valves with the known values of the mean effective pressure and of rotation of the crankshaft. It is shown that these models can be applied in the study of the cylinder head of any engine. Was developed to model, allowing to define the temperature in the separate points of the cylinder. Since the temperature in the separate points of fire bottom linearly dependent on the temperature in the jumper between valves, it allows you to control the temperature field during tests. The adequacy of the obtained models tested on the results of testing of cylinder heads on powerless the stand, as well as from the literature.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖЕСТКОСТИ ПРОФИЛЬНОЙ ЧАСТИ ПРУЖИНЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА ПРИ МНОГОЛЕЗВИЙНОЙ ОБРАБОТКЕ****Гречухин А.Н., Гладышкин А.О., Разумов М.С.**

1ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия (305040, Курск, ул. 50 лет Октября, 94), e-mail: agrechuhin@mail.ru

В работе рассматривается технология механической обработки профильного участка пружины железнодорожного транспорта, обеспечивающая сложное движение многолезвийных режущих блоков посредством планетарного механизма. Выявлены особенности данной технологии и обозначена актуальность проблемы исследования. Сущность исследования заключается в определении влияния сил резания на заготовку. Приведены расчетная схема и математическая модели, позволяющие исследовать влияние сил резания на различные профили поперечного сечения. Определена зависимость жесткости заготовки от формы поперечного сечения при обработке многолезвийным инструментом. Предложено математическое выражение определения допустимого угла закручивания при воздействии сил резания на заготовку. Данное исследование может применяться в качестве проверочного расчета при проектировании технологической оснастки и назначении режимов резания при формообразовании профильной части пружины железнодорожного транспорта.

**DETERMINING THE STIFFNESS OF THE AIRFOIL SPRINGS RAILWAY  
IN PROCESSING MULTIPLE TIP****Grechuhin A.N., Gladyshkin A.O., Razumov M.S.**Southwest State University, Kursk, Russia (305040, Kursk, street 50 let Oktyabrya, 94),  
e-mail: agrechuhin@mail.ru

In this paper the technology of machining of profile springs area of railway transport, the result is a complex movement of multiple tip cutting through the planetary gear units. The features of this technology and the relevance of the study indicated. The essence of the study is to determine the effect of cutting forces on the workpiece. Shows the design scheme and mathematical models, allowing to investigate the influence of cutting forces at different cross-section profiles. The dependence of the cross-sectional rigidity of the workpiece on the processing tool multiblade. The mathematical expression determining the allowable angle of twist under the influence of cutting forces on the workpiece. These studies can be used as a check account in the design of industrial equipment and appointment of the cutting in forming the profile of the spring rail.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ КООРДИНАТ ИСТОЧНИКА ЛОКАЛЬНОГО РОСТА ПЛОТНОСТИ  
ПОТОКА НЕЙТРОНОВ В ЯДЕРНОМ РЕАКТОРЕ ПО СИГНАЛУ ПОДЗОННЫХ  
ИОНИЗАЦИОННЫХ КАМЕР****Гринько С.О.**

ОАО «НИКИЭТ», ул. М. Красносельская, д. 2/8, Москва, Россия, 107140, e-mail: s\_grinko@mail.ru

В работе описывается алгоритм определения координат источника локального роста плотности потока нейтронов (ППН) в ядерном реакторе. Предлагаемый алгоритм позволяет определить место расположения источника роста ППН по сигналам трёх детекторов нейтронов. В качестве детекторов используются ионизационные камеры деления (ИК), распределённые под активной зоной реактора. Задача решена в двухмерном приближении. Алгоритм основан на использовании экспериментально полученной зависимости сигнала подзонной ИК от расстояния до источника роста ППН. Алгоритм реализован в программе на языке C++. В качестве входных данных для оценки его точности использовались данные, полученные в результате испытаний на рассматриваемом ядерном реакторе в 2007-2008 годах, в ходе которых в отдельные ячейки активной зоны вносилось возмущение реактивности. Показана принципиальная возможность использования предлагаемого алгоритма в контролируемых системах рассматриваемого реактора.

**LOCALIZATION OF A LOCAL POWER FLUX INCREASE SOURCE IN THE NUCLEAR  
REACTOR USING THE SIGNAL OF THE UNDER-CORE NEUTRON DETECTORS****Grinko S.O.**

JSC «NIKIET», 2/8 Malaya Krasnoselskaya Street, Moscow, 107140, Russia, e-mail: s\_grinko@mail.ru

The algorithm of localization of an irregular neutron flux source in the core of the nuclear reactor is suggested. The algorithm allows determining the position of the neutron flux source using the signals of the three nearest to the source detectors. The detectors are fission chambers distributed under the bottom of the core. Solution is suggested for a two-dimension approximation. The algorithm is using the experimental observations describing a signal of a detector as a function of a distance to the source of irregular power flux. From the geometric problem a function describing correspondence of a detector signal as a function of the distance to the source of irregular power flux and a function obtained in the previous experiments is evaluated. The algorithm was implemented as a program written in C++. The results of the experiments carried out on the reactor in 2007-2008 were used as input data to estimate the precision of the suggested algorithm. During those experiments in 2007-2008 local increases of power flux were organized and the detectors signals were registered. The possibility of applying of the suggested algorithm at the control systems of the reactor is shown.

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КУРСОВ ORACLE ACADEMY  
В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ВУЗА****Гриняк В.М., Можаровский И.С., Санкаев А.А.**ФГБОУ ВПО Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, Россия (690014 г. Владивосток, ул. Гоголя, 41 ауд.1448),  
e-mail: Viktor.Grinyak@vvsu.ru, studvvsu@gmail.com, sankae@vvsu.ru

В статье обсуждается опыт авторов в преподавании студентам вуза дисциплин, программа которых разработана с использованием методических материалов, предоставляемых компанией ORACLE в рамках академической партнерской программы ORACLE Academy. Подробно рассматриваются уровни академического партнерства Introduction To Computer Sciences и Advanced Computer Sciences. Авторы дают свою оценку содержанию этих программ, обсуждают особенности членства в них российских вузов, делятся опытом по прохождению курсов и сертификации преподавателей, делают оценку перспектив использова-

ния того или иного курса в учебном процессе вуза. В статье также подробно рассматривается модель учебного процесса, рекомендуемая для курсов ORACLE Academy, даются ссылки на исходные методические документы и их интерпретация для модели образовательного процесса, принятого в российских вузах. В заключение делается вывод о том, что внедрение курсов ORACLE Academy в учебный процесс высшего профессионального образования способно существенно повысить качество и востребованность выпускников университетов.

### **ORACLE ACADEMY COURSES FOR COMPUTER SCIENCE UNIVERSITY SPECIALTIES**

**Grinyak V.M., Mozharovsky I.S., Sankaev A.A.**

Vladivostok State University of Economics and Services, Vladivostok, Russia (41 Gogolya str., 690014, Vladivostok, office 1448), e-mail: Viktor.Grinyak@vvsu.ru, studvvsu@gmail.com, sankae@gmail.com.

Paper discusses the experience of authors in teaching to students of higher education institution of the disciplines which program is developed with use of the methodical materials provided by the ORACLE company within the academic partner ORACLE Academy program. Two levels of the academic partnership: Introduction To Computer Sciences and Advanced Computer Sciences are considered. Authors give the assessment to contents of these programs, discuss features of membership in them Russian universities, impart experience on passing of courses and certification of teachers, do an assessment of perspectives of use of this or that course in educational process of higher education school. In article the model of educational process recommended for courses of ORACLE Academy also explicitly is considered, references to the initial methodical documents and their interpretation for model of the educational process accepted in the Russian universities are given. The output that implementation of courses of ORACLE Academy in educational process of higher education is capable to increase significantly quality and a demand of graduates of universities is in summary drawn.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ПРОГРАММНОЙ ИНЖЕНЕРИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНАМ ТИПА «ПРОГРАММИРОВАНИЕ»**

**Гриняк В.М., Слугина Н.Л.**

ФГБОУ ВПО Владивостокский государственный университет экономики и сервиса, Владивосток, Россия (690014 г. Владивосток, ул. Гоголя, 41 ауд.1448), e-mail: Viktor.Grinyak@vvsu.ru, Nina.Eberzina@vvsu.ru.

В статье обсуждается опыт авторов в преподавании студентам вуза дисциплин, связанных с изучением программирования, посвященных изучению языков программирования и базовых структур и алгоритмов обработки данных. Описывается методика, основанная на представлениях промышленной технологии разработки программного обеспечения, когда процесс работы над задачей разбивается на отдельные этапы и результат передается от исполнителя к исполнителю (workflow процесс). При этом основными действующими лицами являются студенты, поочередно выполняющие роли автора, кодировщика, инспектора и тестера, а роль преподавателя сводится в основном к модерации процесса. Такой подход к учебному процессу использует активные формы обучения, что повышает мотивацию студентов, качество усвоения дисциплины и создает условия для приобретения студентами дополнительных компетенций, связанных с командной работой над большими проектами, формирует культуру программирования. Авторы также дают рекомендацию по использованию инструментов информатизации описанного учебного процесса.

### **PROGRAM ENGINEERING METHODS AND E-LEARNING TECHNOLOGIES FOR COURSES TYPE OF «PROGRAMMING LANGUAGES»**

**Grinyak V.M., Slugina N.L.**

Vladivostok State University of Economics and Services, Vladivostok, Russia (41 Gogolya str., 690014, Vladivostok, office 1448), e-mail: Viktor.Grinyak@vvsu.ru, Nina.Eberzina@vvsu.ru

An experience of authors in teaching to students of higher education institution of disciplines like "Programming", the programming languages devoted to study and basic structures and algorithms of data handling is discussed in this paper. The technique based on representations of industrial technology of software development when operation process over the task breaks into separate stages is described and the result is transferred from the performer to the performer (to workflow process). Thus the role of the teacher is brought together generally to monitoring over process (moderation), and the main characters are the students staying in roles of the author, the encoder, the inspector and a tester. Such approach to educational process appeals to the active forms of education that increases motivation of students, quality of assimilation of discipline and creates conditions for acquisition by students of the additional competences connected to team operation on big projects, creates culture of programming. Authors also make the usage consideration of instruments of informatization of the described educational process.



## К ВОПРОСУ О РАЗВИТИИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ И СРЕДСТВ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Гришагин В.М., Мутина А.Н.

ГОУ ВПО «Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета»  
652055, г. Юрга ул. Ленинградская, 26, e-mail: grishagin.v\_@list.ru

Анализ литературы, посвященной современным средствам вентиляции, свидетельствует о том, что наиболее перспективным направлением в этой области является обеспечение местного удаления сварочного аэрозоля (СА), т.е. создание местных вытяжных устройств, передвижных и переносных фильтровентиляционных аппаратов (ФВА), встроенных в сварочное оборудование устройств отсоса, фильтров для улавливания СА. При этом важной особенностью их является то, что применение ФВА и других устройств местного отсоса с фильтром позволяет решить не только гигиенические проблемы (защита органов дыхания сварщиков от вредных веществ), но и экологические – изъять производственную и окружающую среду от вредных выбросов сварочного производства.

## ABOUT THE DEVELOPMENT OF VENTILATION SYSTEMS AND INDIVIDUAL PROTECTION EQUIPMENT IN PRODUCTION OF MATERIAL MINING EQUIPMENT

Grishagin V.M., Mutina A.N.

Yurga Institute of Technology (Affiliate) of Tomsk Polytechnic University 26, Ul. Leningradskaya, Yurga,  
652055, E-mail: grishagin.v\_@list.ru

Analysis of the literature on modern means of ventilation, suggests that the most promising direction in this area is to ensure that local removal of welding aerosol (CA), ie establishment of local exhaust devices, mobile and portable devices filtered air (PVA), built-in welding equipment sucking devices, filters for trapping CA. In this important feature of them is that the use of PVA and other local suction device with a filter can not only solve the hygiene problems (respiratory protection of welders against harmful substances), and environmental - to save the production and the environment from harmful emissions from welding.

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ И ЧИСЛЕННЫЙ МЕТОД ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ДИФФУЗИИ И ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ

Губарев С.В.<sup>1</sup>, Берг Д.Б.<sup>2</sup>, Добряк П.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> ФБГУН «Институт промышленной экологии УрО РАН», Екатеринбург, Россия  
(620219, г. Екатеринбург, ГСП-597, ул. Софьи Ковалевской, 20), e-mail: mnogono@gmail.com  
<sup>2</sup> ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия  
(620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19)

В статье рассматривается математическая модель и численный метод решения дифференциальных уравнений в частных производных параболического типа на примере решения уравнения диффузии. Приводится описание метода клеточных автоматов как численного метода решения уравнений в частных производных. Показано, что оригинальная математическая модель Марголуса для описания процесса диффузии дает дискретное распределение физического параметра. Представлено модифицированное правило Марголуса в качестве аналога дифференциального оператора второго порядка в рамках вычислительной среды клеточных автоматов. Показано, что модифицированное правило Марголуса в двух- и трехмерном случаях позволяет получать непрерывную функцию распределения физического параметра. Проведена верификация предложенной математической модели диффузии на окрестности Марголуса путем сравнения с известным точным решением трехмерного уравнения диффузии, относительная погрешность составила порядка одного процента. Рассчитаны безразмерные коэффициенты диффузии.

## MATHEMATIC MODEL AND NUMERICAL TECHNIQUE FOR INVESTIGATION DIFFUSION AND HEAT CONDUCTION PHENOMENA

Gubarev S.V.<sup>1</sup>, Berg D.B.<sup>2</sup>, Dobryak P.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Institute of Industrial Ecology Ural branch of RAS, Ekaterinburg, Russia  
(620219, Ekaterinburg, street S.Kovalevskoy, 20), e-mail: mnogono@gmail.com  
<sup>2</sup> Federal State Autonomous Education Institution of Higher Professional Education «Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin», Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, steet Mira, 20)

This article describes mathematic model and numerical method for partial parabolic differential equations of diffusion and heat conduction phenomena. Describes common numerical methods for solving differential equations parabolic type. Cellular Automata as numerical method for partial parabolic equation is described. Original Cellular Automata Margolis diffusion rule gives a discrete distribution. Described 2D and 3D Margolis mathematic model diffusion allows to get continuous distribution of physical parameter. Mathematic model Cellular Automata for molecular diffusion was verified by compared with analytical decision of diffusion equation. Relative error calculated of modified mathematical model and was about one percent. The diffusion coefficients are calculated dimensionless for modified mathematic model.

## СЛОЖНЫЕ ПРАВИЛА ОСТАНОВКИ НЕПРЕРЫВНОГО КОНТРОЛЯ

Гусев А.Л.

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, Пермь, Россия  
(614990, г. Пермь, ул. Сибирская, 24), e-mail: alguseval@mail.ru

Основной результат, полученный в работе для правила остановки контроля «из последних  $r_1$  объектов 2 дефектных объекта или из последних  $r_2$  объектов  $k_2$  дефектных объекта» для классического контроля сформулирован в виде теоремы. Правила остановки контроля для плана непрерывного контроля, в который они входят, играют существенную роль. Если реально проконтролированное число объектов до остановки контроля меньше математического ожидания числа проконтролированных объектов для фиксированного  $P$  (вероятности годности объекта, т.е. для нормального хода производства объектов), то принимаются какие-либо меры для восстановления нормального хода производства. Это может быть замена или переналадка производственного оборудования в условиях поточного производства объектов или проведение профилактических мер при контроле показателей здоровья населения. Если же реально проконтролированное число объектов до остановки контроля равно или больше математического ожидания числа проконтролированных объектов для фиксированного  $P$ , то контроль продолжается без принятия каких-либо мер.

## COMPLEX RULES STOP CONTINUOUS MONITORING

Gusev A.L.

Perm state pedagogical university, 614990, Russia, Perm Region, c.Perm, Sydirskaya St., 24,  
e-mail: alguseval@mail.ru

The main result in the stopping rule for the control “of the last two objects  $r_1$  defective object or objects from the past  $r_2$  -  $k_2$  defective object” for the classical control is formulated as a theorem. Stopping rules for monitoring the continuous monitoring of the plan, in which they come to play a significant role. If the actual number of inspected objects to the stop control is less than expected number of inspected facilities for fixed (likely date of the object, that is, for the smooth progress of production facilities), that any measures are taken to restore the normal course of production. This may be a replacement or readjustment of industrial equipment in the mass production of objects or preventive measures in monitoring health outcomes. If the actual number of inspected objects to the stop control is equal to or more than expected number of inspected facilities for fixed, then control continues without taking any action.

## БИОАКОПЛЕНИЕ КОМПОНЕНТОВ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ШЛАМА В РАСТЕНИЯХ СВЕКЛЫ

Гусев А.А., Шуклинов А.В., Акимова О.А., Захарова О.В., Васюкова И.А.

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», Тамбов, Россия  
(392000, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33), e-mail: nanosecurity@mail.ru

Проведено электронно-микроскопическое исследование живой ткани растений свеклы, подверженных воздействию высокодисперсных отходов в виде металлургического шлама. Установлено, что в тканях растения свеклы, выращенной в присутствии металлургического шлама в концентрации 0,01 и 10%, было зафиксировано биологическое накопление металлов никеля (Ni) и алюминия (Al), при этом с ростом концентрации шлама содержание искомых металлов увеличивается. Процесс биоаккумуляции данных металлов наблюдается как в корневых частях растений, так и в листьях. Однако следует отметить, что в листьях содержание как Ni, так и Al выше приблизительно на 50%, чем в корнях тех же растений.

## BIOACCUMULATION COMPONENTS OF THE METALLURGICAL SLUDGE IN THE BEET PLANTS

Gusev A.A., Shuklinov A.V., Akimova O.A., Zakharova O.V., Vasjukova I.A.

Tambov State University n.a. GR Derzhavina, Tambov, Russia (392000, Tambov, International, 33)  
e-mail: nanosecurity@mail.ru

Electron microscopic examination of cells beet plants under the influence of metallurgical sludge was held. In beet plants grown in the presence of metallurgical sludge in a concentration of 0.01% and 10% was recorded bioavailability Ni and Al, wherein with increasing concentrations of the desired metal content of the sludge is increased. Process metal bioaccumulation data observed in roots and leaves, but it should be noted that the content of the leaves as Ni, Al and up about 50% than in the roots of the same plant.

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ОБРАЗЦОВ ИЗ ГЕТЕРОГЕННЫХ СТАЛЕЙ

Гусев С.В.

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Муром, Россия  
(602264, Муром, ул. Орловская, д. 23), e-mail: sergei-v.gusev@yandex.ru

Статья посвящена повышению работоспособности образцов, изготовленных из гетерогенных материалов. Образцы, подвергнутые односторонней цементации, особенно когда цементованный слой сжат, получили: 1)

значительное увеличение работоспособности; 2) сильное гашение затухающих колебаний; 3) почти двукратное увеличение внутреннего трения. Таким образом, образцы с односторонней цементацией обладают повышенным сопротивлением усталостному разрушению при возникновении резонансных колебаний в процессе эксплуатации. Результаты проведенных испытаний и разработанная технология изготовления гетерогенных сталей, позволяет использовать их в качестве режущего инструмента для деревообрабатывающей, мясоперерабатывающей и других областей промышленности для резания неметаллических материалов, таких как дерево, бумага, пластмасса, шифер и др. В деревообрабатывающей промышленности можно использовать для изготовления пил, в частности, круглых пил. Пилы, изготовленные из легированных сталей (9ХФ), имеют невысокую твердость 41...46 HRC, так как их требуется разводить, поэтому быстро тупятся. Гетерогенные же материалы позволяют значительно повысить твердость и стойкость инструмента

#### **DETERMINATION OF MECHANICAL PROPERTIES OF HETEROGENEOUS SAMPLES**

**Gusev S.V.**

The Murom Institute (branch) of the Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Murom, Russia (602264, Murom, street Orlovskaya, 23), e-mail: sergei-v.gusev@yandex.ru

Article is devoted to increase of operability of the samples made of heterogeneous materials. The samples subjected to unilateral cementation, especially when the cemented layer is squeezed, received: 1) significant increase in working capacity; 2) strong clearing of damped oscillations; 3) almost double increase in internal friction. Thus, samples with unilateral cementation possess the increased resistance to fatigue failure at emergence of resonant fluctuations in use. Results of the carried-out tests and the developed manufacturing techniques heterogeneous staly, allows to use them as the cutting tool for woodworking, meat-processing and other areas of the industry for cutting of nonmetallic materials, such as a tree, paper, plastic, slate, etc. In the woodworking industry it is possible to use for production of saws, in particular round saws. The saws made from alloyed staly (9HF) have low hardness 41 ... 46 HRC as they are required to be parted therefore are quickly in a stupor. Heterogeneous materials allow to increase the hardness and firmness of the tool considerably

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ШЛАМА НА РАСТЕНИЯ ЛЬНА НА МОЛЕКУЛЯРНО-КЛЕТОЧНОМ УРОВНЕ**

**Гусев А.А., Шуклинов А.В., Акимова О.А., Захарова О.В., Васюкова И.А.**

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина», Тамбов, Россия (392000, г. Тамбов, ул. Интернациональная, 33), e-mail: nanosecurity@mail.ru

Проведено электронномикроскопическое исследование клеток растений льна под воздействием высокодисперсного металлургического шлама. В клетках льна обыкновенного (*Linum Usitatissimum* L.), выращенного в присутствии металлургического шлама в концентрации 0,01 и 10% было зафиксировано биоаккумуляция Ni, Al, Fe и Cu. При этом концентрация Ni с увеличением концентрации вносимого шлама увеличивалась. Картирование распределения этого металла характеризуется равномерностью свечения на всем исследуемом поле. В случае с Al и Fe концентрация металлов обратно пропорциональна концентрации металлургического шлама. При этом Fe больше аккумулируется в клетках корня растений, а в листьях и цветках фиксируется примерно на одном уровне.

#### **INVESTIGATION OF METALLURGICAL SLUDGE IN FLAX PLANTS TO MOLECULAR-CELL LEVEL**

**Gusev A.A., Shuklinov A.V., Akimova O.A., Zakharova O.V., Vasjukova I.A.**

Tambov State University n.a. GR Derzhavina, Tambov, Russia (392000, Tambov, International, 33) e-mail: nanosecurity@mail.ru

Electron microscopic examination of cells held flax plants under the influence of metallurgical sludge. In ordinary cells Flax (*Linum Usitatissimum* L.), grown in the presence of metallurgical sludge in a concentration of 0.01% and 10% was recorded bioavailability Ni, Al, Fe and Cu. The concentration of Ni to increase the slurry concentration was increased insertion. Mapping the distribution of the metal is characterized by uniformity of illumination for all the studied field. In the case of Al and Fe metals concentration is inversely proportional to the concentration of metallurgical sludge. When this Fe is more accumulated in the cells of plant roots and the leaves and flowers is fixed approximately at the same level.

#### **ПРАВИЛА ОСТАНОВКИ ДЛЯ КЛАССИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И КОНТРОЛЯ С ПАМЯТЬЮ**

**Гусев А.Л.**

Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет, г. Пермь, Россия (614990, г. Пермь, ул. Сибирская, 24)

Под планом непрерывного контроля понимается совокупность правил контроля и действий, которые направлены на обнаружение снижения производственного качества продукции и принятия мер по нормализации производства. Такие планы контроля используют правила остановки контроля типа «из последних *n* объектов – к дефектных».

При использовании таких планов после остановки контроля предполагается, что происходит переналадка оборудования или его замена и контроль возобновляется заново без учета результатов контроля предыдущих объектов производства. При контроле риска здоровью населения подобной замены оборудования не может быть. При остановке контроля в этом случае принимаются меры по снижению риска для здоровья населения. Однако меры действуют не мгновенно, а в течение некоторого времени. Для учета этого обстоятельства предложен новый подход, названный непрерывным статистическим контролем с памятью. Для произвольного правила остановки контроля по типу «из последних  $r$  объектов –  $k$  дефектных» в работе найдено математическое ожидание числа проконтролированных объектов до остановки контроля, как для классического контроля, так и для контроля с памятью.

### **INSPECTION STOPPING RULES FOR CONVENTIONAL INSPECTION AND INSPECTION WITH MEMORY**

**Gusev A.L.**

Perm state pedagogical university, 614990, Russia, Perm Region, c.Perm, Sydirskaya St., 24

Under the plan, the continuous monitoring means a collection of control rules and actions that aim to reduce the detection of the production of quality products and the adoption of measures to normalize production. Such control plans using the stop control rules such as “objects of the last  $r - k$  defective.” When such plans after stopping assumed control what happens to readjust the equipment or its replacement and resumed control again, excluding the results of previous monitoring production facilities. When monitoring the health risk of such replacement of the equipment can not be. When you stop the control in this case is taking steps to reduce the risk to public health. However, the measures are not instantaneously, but for some time. To account for this fact, a new approach called continuous statistical control with memory. For an arbitrary stopping rule controls the type of “objects of the last  $r - k$  defectives” found in the expected number of inspected objects to the stop control for the classic controls, and to monitor memory.

### **ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ОБРАБОТКИ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ**

**Давлетбакова З.Л.**

ФГБОУ ВПО «Уфимский Государственный Авиационный Технический Университет», Уфа, Россия (450000, г. Уфа ул. К.Маркса, 12), e-mail: davletbakova@mail.ru

В статье рассматривается решение задачи территориального планирования на основе методов нечеткой логики с использованием геоинформационных систем. В процессе этого решения строится модель пространственного описания взаиморасположения объектов на карте. Разработаны способ формализации нечетких суждений о взаимном расположении географических объектов для представления сложных пространственных моделей и система получения на их базе результатов методами нечеткого логического вывода. Выявлено, что для задач такого рода как планирование территорий, следует анализировать всю территорию в целом, т.е. необходимо рассматривать все точки исследуемой местности и проводить анализ по представленному в статье алгоритму непосредственно для каждой точки поверхности. В выводах продемонстрированы результаты анализа пригодности территории для установки мусороперегрузочных станций и санитарно-защитных зон полигонов отходов.

### **BUILDING A MODEL OF SPATIAL INFORMATION PROCESSING ON THE BASIS OF FUZZY LOGICS METHODS**

**Davletbakova Z.L.**

Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russia (450000, Ufa, street K. Marksa, 12), e-mail: davletbakova@mail.ru

The article discusses the territorial planning issues based on fuzzy logic methods using geographic information systems. In the process the model of the spatial description of relative position of objects on the map is built. A way of formalizing the fuzzy judgments concerning the relative positions of geographic features and a defuzzification system based on the fuzzy inference methods are developed to represent complex spatial patterns. It was revealed that for tasks such as area planning all the territory as a whole should be analyzed, i.e. it is necessary to consider all the points of the area under study and to analyse each point on the surface directly according to the presented algorithm. The conclusion demonstrates the analysis of the suitability of areas for the installation of transfer stations and landfill sanitary protection zones.

### **МОДЕЛЬ НЕГЭНТРОПИЙНОГО УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ВУЗА**

**Данилов А.Н.**

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия (614990, г. Пермь, Комсомольский проспект, 29), e-mail: dan@pstu.ru

Рассматривается многоконтурная модель управления качеством реализации образовательной программы вуза на основе негэнтропийного подхода. Качество подготовки студентов определяется уровнем сформированности заявленных компетенций, который оценивается объемом накопленной студентами полезной информации

(негэнтропии). Используется принцип управления по отклонению, где управляемой величиной выступает негэнтропийная оценка качества подготовки студентов в различные моменты реализации образовательной программы вуза. При этом образовательная программа подготовки студентов разделяется на 3 части: накопление знаний при изучении учебных дисциплин; формирование умений в рамках практических разделов и формирование владений студентов при выполнении междисциплинарных разделов программы (НИРС, производственные практики, выполнение выпускной квалификационной работы). Контроль качества может осуществляться отдельно по уровню сформированности каждого компонента заявленных компетенций.

#### **MODEL OF NEGENTROPY MANAGEMENT QUALITY OF EDUCATIONAL PROGRAMS OF UNIVERSITY**

**Danilov A.N.**

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia (614990, Perm, Komsomolsky av., 29),  
e-mail: dan@pstu.ru

The multi-channel model of quality management of realization of an educational program of university on the basis of negentropy approach is considered. The education students quality is defined by the level of formation of the declared competences which is estimated by the volume of the useful information (negentropy) saved up by students. The principle of control on a deviation, where a controlled variable appears negentropic assessment of the quality of training students at different educational program of the university is used. Educational program for students is divided into 3 parts: the accumulation of knowledge in the study of academic disciplines, the formation of skills in the practical section and the formation of students' possessions when the interdisciplinary program sections (Research work of students, production practices, the implementation of the final qualifying work). Quality control can be carried out separately for the level of development of each component of the stated competencies.

#### **МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ДЕРЕВЯННЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА КОГТЕВЫХ ШПОНКАХ**

**Данилов Е.В., Черных А.Г.,**

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»,  
Санкт-Петербург, Россия (190005, г. Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4,  
e-mail: edanilov@lan.spbgasu.ru).

Проведен обзор методов исследования соединений деревянных конструкций. Рассмотрены наиболее известные работы исследователей отечественной школы проектирования и зарубежные нормативные документы. В статье приводятся основные выводы по работам, произведенным авторами, включая такие соединения, как нагельное, соединение на металлических зубчатых пластинах, дюбелях, шпонках. Обзор показал, что на сегодняшний день не существует методов расчета узловых соединений деревянных конструкций на когтевых шайбах по предельным состояниям второй группы при действии кратковременной и длительной нагрузок, учитывающих изменение механических свойств древесины в зоне контакта с зубцами или нагелем. Выполненный анализ состояния вопроса позволил сформулировать основные направления исследования, включая программу экспериментальных исследований.

#### **METHODS OF JOINERY TIMBER CONSTRUCTION WITH THE CLAW DOWELS**

**Danilov E.V., Chernykh A.G.**

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPSUACE), St. Petersburg, Russia  
(190005, St. Petersburg, 2-nd Krasnoarmeiskaya St. 4).

A review of methods for studies of connections of timber structures. Considered the most famous works of the national school of design and foreign regulations. The paper presents the main findings of the work produced by the authors, including dowel type connections, the connection to the punched metal plates, dowels, pins, since these connections are a kind of dowel type connections. The review found that at present there are no methods for the calculation of nodal connections of wooden structures to claw washers limit state under the action of the second group of short-term and long-term loads, taking into account the mechanical properties of wood in area of contact with the teeth or pins. The analysis of the state of the question allowed us to formulate the main directions of research, including a program of experimental research.

#### **КРИТЕРИАЛЬНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В УСЛОВИЯХ МЕХАНИЧЕСКОГО ТОРМОЖЕНИЯ РУДНИЧНЫХ ПОДЪЕМНЫХ УСТАНОВОК**

**Двинин Л.А., Двинина Л.Б., Ляпцев С.А.**

ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», Екатеринбург, Россия  
(620144, Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30), e-mail: gmf.tm@m.ursmu.ru

Проведен анализ динамики движения рудничных подъемных установок в условиях механического торможения на основе теории подобия. В соответствии с теоретическими исследованиями показано, что параметры, определяющие то или иное явление, входят в основополагающие зависимости в виде безразмерных комплексов, называемых критериями подобия. Построенные зависимости между критериями подобия позволяют предсказать результаты эксперимента, а также проводить исследования на основе моделирования изучаемых явлений. На основе анализа

уравнения движения рудничных подъемных установок определены критерии подобия для различных динамических режимов. Номограммы подобия позволяют определить не только нагрев двигателя и его пусковую перегрузку при тормозных режимах, но и такие относительные показатели подъемной установки, как эквивалентное усилие, эквивалентная мощность, а также КПД, учитывающий потерю кинетической энергии при механическом торможении на всем пути замедления для статически уравновешенного подъема в условиях трапецеидального графика скорости.

### **CRITERIA DEPENDING ON DYNAMIC PARAMETERS IN THE CONDITIONS OF MECHANICAL BRAKING MINE HOISTING PLANTS**

**Dvinin L.A., Dvinina L.B., Lyptsev S.A.**

Urals state mining University, Ekaterinburg, Russia (620144, Ekaterinburg, street of Kuibyshev, 30),  
e-mail: gmf.tm@m.ursmu.ru

Analyze the movement of mine hoisting plants in the conditions of mechanical braking on the basis of similarity theory. In accordance with theoretical studies have shown that the parameters defining the phenomenon, are fundamental dependence as dimensionless complexes, called criteria of similarity. Built dependence between the criteria of similarity allow to predict the results of the experiment, and conduct research on the basis of modeling of the studied phenomena. Based on the analysis of the equations of motion of mine hoisting plants are defined criteria of similarity for different dynamic regimes. Nomograms similarity allow you to determine not only the heating of the engine and its launcher overload when braking conditions, but also the relative performance of a hoist, as equivalent to the force »equivalent capacity», and efficiency, taking into account the loss of kinetic energy in mechanical braking all the way deceleration statically balanced rise in the conditions of trapezoidal speed graph.

### **ПРЕЦИЗИОННАЯ ДИАГНОСТИКА ТРЕХМЕРНОЙ ГЕОМЕТРИИ ЛОПАСТЕЙ ТУРБИН ДЛЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ**

**Двойнишников С.В., Меледин В.Г., Куликов Д.В., Павлов В.А., Прибатурин Н.А.**

ФГБУН «Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН», Новосибирск  
(630090, г. Новосибирск, пр-т Академика Лаврентьева, 1), e-mail: dv.s@mail.ru

Представлена прецизионная диагностика трехмерной геометрии лопастей турбин для гидроэнергетики. Представленная технология реализована на сравнительно несложной оптико-электронной системе, осуществляющей прецизионную диагностику лопастей гидротурбин в процессе изготовления. Разработана внутренняя архитектура программного обеспечения оптико-электронной системы, позволяющая использовать в качестве приемника оптического излучения любые цифровые камеры, поддерживающие программные интерфейсы DirectX, и любые цифровые проекторы в качестве источника оптического излучения. Проведены промышленные испытания опытного образца оптико-электронной системы для прецизионной диагностики трехмерной геометрии лопастей гидротурбин. Получен трехмерный профиль лопасти гидротурбины с линейными размерами 2,5x2,0x1,0 м. Показана принципиальная возможность проведения точных бесконтактных измерений в условиях отечественного производства с использованием предложенной прецизионной диагностики трехмерной геометрии лопастей турбин для гидроэнергетики.

### **PRECISION DIAGNOSTICS OF THREE-DIMENSIONAL GEOMETRY OF TURBINE BLADES FOR HYDROPOWER**

**Dvoynishnikov S.V., Kulikov D.V., Meledin V.G., Pavlov V.A., Pribaturin N.A.**

Institute of thermophysics SB RAS, Novosibirsk (630090, Novosibirsk, Lavrentiev av., 1), e-mail: dv.s@mail.ru

Precision diagnostics of three-dimensional geometry of turbine blades for hydroelectric power was presented. The presented technology is implemented on a relatively simple optical-electronic system, carrying out the precise diagnosis of turbine blades in the manufacturing process. An internal software architecture of optical-electronic system which allows to use as receivers of optical radiation any digital camera supported DirectX software interfaces, and any digital projectors as a source of optical radiation was developed. An industrial tests of the prototype of the optic-electronic system for high-precision diagnostics of three-dimensional geometry of turbine blades was carried out. Three-dimensional profile of turbine blade with the linear dimensions of 2,5x2,0x1,0 m was obtained. The possibility of performing accurate non-contact measurements in manufacture conditions using proposed precision diagnostics of three-dimensional geometry of turbine blades for hydroelectric power was shown.

### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СТРУКТУР СКРЫТЫХ МАРКОВСКИХ МОДЕЛЕЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ЗАДАЧЕ УСТАНОВЛЕНИЯ ЛИЧНОСТИ ЧЕЛОВЕКА ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ ЛИЦА**

**Двойной И.Р.<sup>1</sup>, Сальников И.И.<sup>2</sup>**

1000 «Новая система», Пенза, Россия (440039, Пенза, ул. Гагарина, 16), e-mail: ilyadvoinoi@gmail.com  
2 ГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза, Россия  
(440039, Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11), e-mail: iis@pgta.ru

С целью выявления структуры скрытой марковской модели, дающей наилучший результат в задачах идентификации человека по изображению лица, проведен сравнительный анализ. В статье приводятся общие сведения о скрытых марковских моделях, дается описание характерных областей изображения лица человека, при-

водятся алгоритмы их описания с помощью лево-правой и псевдодвухмерной структуры. Для оценки качества распознавания было использовано четыре различных набора тестовых изображений, бесплатно распространяемых в сети Internet. В результате исследования было установлено, что применение псевдодвухмерной модели дает незначительное увеличение качества работы системы распознавания за счет более точного описания локальных деформаций и взаимного расположения отдельных участков изображения. Дополнительным фактором, сдерживающим применение псевдодвухмерных моделей в реальных приложениях, является существенный рост вычислительной сложности, негативно влияющий на производительность системы распознавания.

#### **COMPARATIVE ANALYSIS OF HIDDEN MARKOV MODELS STRUCTURES USED IN THE PROBLEM OF THE IDENTIFICATION HUMAN BY FACE IMAGE**

**Dvoynoy I.R.<sup>1</sup>, Salnikov I.I.<sup>2</sup>**

1JSC New System, Penza, Russia, (440039, Penza, Gagarina St., 16), e-mail: ilyadvoynoi@gmail.com  
2Penza State Technological University, Penza, Russia, (440039, Penza, Baydukova Drive/Gagarina St., 1a/11), e-mail: iis@pgta.ru

In order to identify the structure of a hidden Markov model, which gives the best result in identification of human faces by the image, a comparative analysis was conducted. This article provides an overview of hidden Markov models, a description of specific areas of human face's image. Algorithms, described in this article, show the usage of the left-right and pseudo-dual-in-line structure. To assess the quality of recognition, four different sets of test images (distributed free of charge in the Internet) have been used. The study found that the usage of pseudo-dual-in-line model gives a slight increase in the recognition quality of the system due to a more precise description of local deformations and mutual arrangement of individual parts of the image. A significant development of computational complexity impinging upon recognition system's productivity is an additional constraint, restraining the usage of pseudo-dual-in-line models in real applications.

#### **К ВОПРОСУ О СРАВНЕНИИ МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЯ СВАРОЧНОГО АЭРОЗОЛЯ, ПОЛУЧЕННОГО ПРИ СВАРКЕ ГОРНОШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Гришагин В.М., Деменкова Л.Г.**

Юргинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Юрга, Россия  
(652055, Кемеровская область, Юрга, ул. Ленинградская, 26), e-mail: lar-dem@mail.ru

Дана краткая характеристика состава сварочного аэрозоля. На основе литературных и собственных данных сделана оценка возможности использования различных методов анализа для определения состава и структуры твердой составляющей сварочных аэрозолей – спектроскопических, дифракционных, резонансных, термохимических, дана их сравнительная характеристика. Приведены данные исследования состава сварочного аэрозоля методами фотометрии, термогравиметрии, ИК-спектроскопии, атомно-эмиссионной спектроскопии. Установлено, что при сварке стали, используемой для изготовления горношахтного оборудования, содержание токсичных веществ в сварочном аэрозоле значительно выше, чем при сварке конструкционных сталей. Сделан вывод об использовании совокупности различных методов анализа для исследования сварочного аэрозоля, дополняющих друг друга.

#### **TO THE PROBLEM OF COMPARING THE RESEARCH METHODS FOR STUDYING THE WELDING FUMES RECEIVED IN THE PROCESS OF MINING EQUIPMENT PRODUCTION**

**Grishagin V.M., Demenkova L.G.**

Yurga Institute of Technology (branch) of FSBEI HPE "Tomsk Polytechnic University", Yurga, Russia  
(652055), Yurga, ul. Leningradskaya, 26), e-mail: lar-dem@mail.ru

The authors provide a short characteristics of the welding fumes composition. Basing upon the literature and their own data the authors compare the opportunities of applying various analysis methods for determining the composition and the structure of the solid component of the welding fumes – including the spectroscopic, diffraction, resonance, thermochemical ones – and give their comparative characteristics. The authors provide the research data for the welding fumes composition obtained by the photometric, thermogravimetric, IR spectroscopy, atomic emission spectroscopy methods. It has been established that welding the steel applied in the mining equipment production significantly increases the content of toxic substances in the welding fumes as compared to welding the construction steels. The authors make a conclusion about applying various complementing methods of analysis for the welding fumes study.

#### **МЕТОДИКА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В РЕАЛЬНОМ МАСШТАБЕ ВРЕМЕНИ**

**Денисов А.В., Треков А.Г., Митяшин Н.П.**

ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю. А.», Саратов, Россия (410054, Саратов, ул. Политехническая, 77), e-mail: denisov\_alex.v@mail.ru

Предлагается методика представления в реальном масштабе времени состояния преобразовательного комплекса (ПК) с целью распознавания причин снижения качества генерируемой им электроэнергии. Мето-

дика основана на автоматическом наблюдении за характером изменения токов и напряжений на выбранных элементах силовой схемы и сравнении наблюдаемых сигналов с заранее накопленными законами изменения этих сигналов для основных видов неисправностей. Для автоматизации распознавания типа неисправности использован аппарат контурного анализа. Реализация предлагаемой методики позволит в реальном масштабе времени контролировать качество электрической энергии, генерируемой ПК, и выявлять наиболее вероятные причины его снижения. Дальнейшие перспективы проекта – распространение методики на другие предметные области, поскольку разработанная методика является универсальной и может представлять интерес для специалистов различных областей техники.

### **TECHNIQUE OF REPRESENTATION OF THE CONDITION OF THE CONVERTING COMPLEX IN REAL TIME**

**Denisov A.V., Trekov A.G., Mityashin N.P.**

Saratov state technical university named after Gagarin Y.A., Saratov, Russia  
(410054, Saratov, street Polytechnical, 77), e-mail: denisov\_alex.v@mail.ru

The representation technique in real time conditions of a converting complex (personal computer) for the purpose of recognition of the reasons of decrease in quality of the electric power generated by it is offered. The technique is based on automatic supervision over character of change of currents and pressure on the chosen elements of the power scheme and comparison of observable signals with in advance saved up laws of change of these signals for principal views of malfunctions. For automation of recognition of type of malfunction the device of the planimetric analysis is used. Realisation of an offered technique will allow to supervise in real time quality of the electric energy generated by the personal computer, and to establish the most probable reasons of its decrease. The further prospects of the project - technique distribution on other subject domains as the developed technique is universal and can be of interest for experts of various areas of technics.

### **МЕТОДИКА РАСЧЕТА СРОКА ОКУПАЕМОСТИ ЗАТРАТ НА ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИЙ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ СИСТЕМЫ АВТОТЕХОБСЛУЖИВАНИЯ**

**Денисов И.В., Смирнов А.А.**

ФГБОУ «Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Владимир, Россия (600000, г. Владимир, ул. Горького, 87),  
e-mail: denisoviv@mail.ru, AlexiFoX@yandex.ru

В настоящее время развитие производственно-технической базы предприятий системы автотехобслуживания существенно отстает от потребностей парка автомобильной техники страны. Необходима полная или частичная модернизация ПТБ, разработка и внедрение новых проектов, позволяющих повысить эффективность и качество работ по ТО и ТР транспортных машин. В сложившейся ситуации актуальной является проблема оценки инвестиционных возможностей организации. Для решения данной задачи в настоящей статье предлагается методика расчета срока окупаемости инновационных проектов, внедряемых предприятиями системы автотехобслуживания. Разработка данного положения производилась с учетом имеющихся научных работ, посвященных вопросам бизнес-планирования на автомобильном транспорте. Особенностью предлагаемого способа экономической оценки эффективности проекта является возможность определения объема денежных средств, которые предприятие имеет право израсходовать на свое развитие, в зависимости от системы налогообложения, по которой функционирует организация.

### **METHOD OF CALCULATION PAYBACK PERIOD AT INNOVATION SYSTEM OF THE COMPANY VEHICLE MAINTENANCE**

**Denisov I.V., Smirnov A.A.**

Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Russia  
(600000. Vladimir, Gorky street, 87), e-mail: denisoviv@mail.ru, AlexiFoX@yandex.ru

Currently, the development of industrial and technological base of the enterprises of car maintenance is far behind the needs of the automotive technology park of the country. Need full or partial modernization of production and technical base, development and implementation of new projects that will improve the efficiency and quality of maintenance and repair of vehicles. In this situation, the actual problem is the evaluation of investment opportunities organization. To solve this problem in this paper, a method of calculating the payback period of innovative projects implemented by enterprises of auto repair shops. Development of this provision was made taking into account available scientific papers on business planning in road transport. Feature of the proposed method of economic assessment of the project is the ability to determine the amount of cash that the company has the right to spend on their development, depending on the tax system, by which an organization operates.



## ПРИМЕНЕНИЕ ВЕБОМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВЕБ-ПРОСТРАНСТВА КАРЕЛЬСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ АКАДЕМИИ

Дербенева О.Ю.<sup>1</sup>, Печников А.А.<sup>2</sup>

1 ФГБОУ ВПО «Петрозаводский государственный университет», Петрозаводск, Россия  
(185910, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33), e-mail: oder@petsu.ru

2 ФГБУН «Институт прикладных математических исследований Карельского научного центра  
Российской академии наук», Петрозаводск, Россия (185910, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11),  
e-mail: pechnikov@krc.karelia.ru

Статья является продолжением исследований, направленных на применение концептуальной модели тематического фрагмента Веба, математических методов и специализированного программного обеспечения применительно к веб-пространствам высших учебных заведений. На примере Карельской государственной педагогической академии показано применение разработанных вебометрических методов к исследованию сайтов веб-пространства данного вуза. Показана низкая связность сайтов, входящих в веб-пространство академии, и незначительное количество встречных ссылок, сделанных с университетских и научных сайтов России, США и Финляндии. Особое внимание уделено связности сайтов академии и Петрозаводского государственного университета, что связано с начавшимся процессом реорганизации вузов в форме присоединения к университету академии в качестве структурного подразделения. Результаты исследования и сделанные выводы и рекомендации могут быть полезны для разработчиков, как занимающихся конкретными вопросами реорганизации веб-пространств Петрозаводского государственного университета и Карельской государственной педагогической академии, так и другим разработчикам вузовских веб-ресурсов.

## APPLICATION OF WEBOMETRIC METHODS FOR THE STUDY OF THE WEB SPACE OF KARELIAN STATE PEDAGOGICAL ACADEMY

Derbeneva O.Y.<sup>1</sup>, Pechnikov A.A.<sup>2</sup>

1Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia (185910, Petrozavodsk, Lenin street, 33),  
e-mail: oder@petsu.ru

2Institute of Applied Mathematical Research of the Karelian Research Centre of the Russian Academy  
of Sciences, Petrozavodsk, Russia (185910, Petrozavodsk, Pushkinskaya street, 11),  
e-mail: pechnikov@krc.karelia.ru

This article is a continuation of research aimed at applying the conceptual model of the thematic fragment of the web, mathematical methods and specialized software in respect to the web space of higher education institutions. As exemplified in Karelian State Pedagogical Academy, the use of webometric methods developed to investigate the sites of the web space of the Academy was shown. It was also shown confirmed that there is low connectivity between the websites that make up the web space of the Academy and that there is a small amount of counter links pointing from university and scientific sites in Russia, USA and Finland to the Academy's sites. A special attention was paid to the connectivity between the sites of the Academy and the Petrozavodsk State University. This connectivity is associated with the beginning of the process of (the forthcoming) reorganization of the higher institutions that will see the Academy merged into the University. The research results, findings and recommendations may be useful for developers dealing with specific issues on reorganization of the web spaces of the Petrozavodsk State University, Karelian State Pedagogical Academy, and others developers of academic web resources.

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ В ОДНОРОДНОМ НАБОРЕ С ПОМОЩЬЮ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ

Дербишер Е.В.

ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, Россия,  
(400005, Волгоград, пр. Ленина, д. 28), e-mail: derbisher1@yandex.ru

Изложена теория и приведены примеры использования нечетких множеств для решения задач исследования сложных технических объектов. Нечеткие множества здесь выступают в качестве инструмента для распределения технических объектов в однородном наборе. Таковым может быть вещество, материалы, проектные решения, стратегии и т.д. Рассмотрены также такие компьютерные методы, как ранжирование, классификация, верификация и экспертиза этих технических объектов. Применение аппарата нечетких множеств позволяет анализировать как числовые, так и нечисловые характеристики в условиях неопределенности. Изложенные методы прогноза свойств и конструирования технических объектов с заранее заданными свойствами позволяют решать широкий круг дополнительных технических задач в рамках управления техногенным процессом.

## DISTRIBUTION OF TECHNICAL OBJECTS IN THE UNIFORM SET BY MEANS OF FUZZY SETS

**Derbisher E.V.**

Volgograd state technical university, Volgograd, Russia,  
(400005, Volgograd, Lenin Ave., 28), e-mail: derbisher1@yandex.ru

The theory and the given examples of use of fuzzy sets for the solution of research problems of difficult technical objects is stated. Fuzzy sets here act as the tool for distribution of technical objects in a uniform set. The substance, materials, design decisions, strategy, etc. can be that. Also such computer methods as ranging, classification, verification and examination of these technical objects are considered. Use of the device of fuzzy sets allows to analyze both numerical, and non-numerical characteristics in the conditions of uncertainty. The stated methods of the forecast of properties and designing of technical objects with in advance set properties allow to solve a wide range of additional technical tasks within management of technogenic process.

## МЕТОДИКА РАСЧЕТОВ ВЫСШИХ ГАРМОНИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ В ТОЧКЕ ПРИСОЕДИНЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ СЕТЯМ ЭНЕРГОСИСТЕМ

**Дерендяева Л.В., Лохтина А.С., Сбоева В.С.**

ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет» Киров, Россия (610000, Киров, ул. Московская, 36),  
e-mail: kaf\_eps@vyatsu.ru

Решение задачи расчета установившихся режимов высших гармонических составляющих возможно лишь при автоматизации процесса, что обусловлено сложностью схем замещения электрической сети и необходимостью учета активных сопротивлений и емкостных проводимостей элементов систем электроснабжения, распределенности параметров кабельных и воздушных линий, влияния вытеснения тока в проводниках на активное и индуктивное сопротивление, а также учет комплексных коэффициентов трансформации трансформаторов. В статье предлагается математическая модель режима высших гармонических составляющих распределительных сетей энергосистем, реализованная в виде программы для ПЭВМ. Предложены схемы замещения линий электропередачи с учетом распределенности параметров, трансформаторов с комплексными коэффициентами трансформации.

## THE METHOD OF CALCULATION OF HIGHER HARMONIC COMPONENTS IN THE POINT OF CONNECTION OF CONSUMERS TO DISTRIBUTION NETWORKS OF POWER SYSTEMS

**Derendyaeva L.V., Lochtina A.S., Sboeva V.S.**

Vyatka State University, Kirov, Russia (610000, Kirov, street Moscow, 36), e-mail: kaf\_eps@vyatsu.ru

Solution of the problem of the calculation of steady-state regimes of higher harmonic components is possible only in the automation process, because of the complexity of the circuits of the electric network, and the need to account active resistance and capacitance conductivity of the elements of the systems of electricity, distribution of parameters of cable and aerial lines, the impact of displacement current in the conductors on the active and inductive resistance, as well as accounting of the complex coefficients of transformation. In this article we propose a mathematical model of the regime of higher harmonic components distribution-Operative power supply systems, implemented in the form of programs for the PC. Proposed scheme replaced the transmission lines with the consideration of the distribution of parameters, transformers with complex-mi transformation ratios.

## КОМПЛЕКТ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ИНТЕНСИФИЦИРОВАННОГО ШЛИФОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КАМНЯ

**Деркачев И.С.**

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса», Шахты,  
Россия (346500, г. Шахты, ул. Шевченко, 147), e-mail: derk-igor@yandex.ru

Приведено описание комплекта оборудования для интенсификации обработки изделий из камня, включающего ручную шлифовальную головку, которая оснащена двумя абразивными кругами, установленными соосно и вращающимися в противоположные стороны, а из-за неровностей поверхности обрабатываемых изделий внутренний абразивный круг выдвинут относительно наружного за счет пружины, что обеспечивает постоянство контактов абразивных кругов с обрабатываемым изделием. Площади данных кругов равны, тем самым обеспечивается компенсация реактивного момента самой шлифовальной головкой. Имеется также дополнительное оборудование, обеспечивающее возможность обработки изделий с применением воды, поверхностно-активных веществ, порошкообразных абразивных материалов. В качестве ПАВ можно применять дешевый раствор поваренной соли, раствор соды (углекислого натрия, кальцинированной соды) с концентрацией 0,1% и 0,1%-ный раствор едкого натрия. А в качестве ПАМ могут использоваться нормальный и белый электрокорунд. В данном комплекте оборудования предусмотрена также возможность отсоса пыли из зоны обработки изделия.

**STANDARD EQUIPMENT INTENSIFY GRINDING OF STONE****Derkach I.S.**

FGBOU VPO "South-Russian State University of Economics and Service", Mine, Russia  
(346,500, Mines, Shevchenko Str., 147), e-mail: derk-igor@yandex.ru

A description of the equipment to intensify processing of stone products, including hand-sanding head which is equipped with two abrasive wheels-mi, coaxially mounted and rotating in opposite directions, but because of the irregularities on the surface of the work piece internal grinding wheel relative to the outer nominated by spring that ensures constant contact with the abrasive wheels work piece. Square circles are data, thus providing compensation reactive moment of the most grinding head. There is also an accessory that provides the ability to process products using water surface - active substances, powdered different abrasives. As the surfactant can be applied with a cheap solution of sodium-li, a solution of soda (sodium carbonate, sodium carbonate) at a concentration of 0.1% and 0.1% of the solution is sodium hydroxide. And as the AMP can be used normal and white fused. This set of equipment also makes provision for dust extraction from the area of processing of the product.

**РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ СИНТЕЗА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕТОДОМ ВАРИАЦИОННОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ****Дивеев А.И.<sup>1</sup>, Ибадулла С.И.<sup>2</sup>, Софронова Е.А.<sup>2</sup>**

1 Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Вычислительный центр им. А.А. Дородницына Российской академии наук, Москва, Россия (119333, Москва, ул. Вавилова, 40)  
2 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Российский университет дружбы народов, (117198, Москва, Миклухо-Маклая, 6)

Рассматривается задача синтеза системы управления, в которой необходимо найти управление как функцию от координат пространства состояний объекта. Для решения задачи предложено использовать новый метод вариационного генетического программирования. Приведено описание метода вариационного генетического программирования. В отличие от классического метода генетического программирования в новом вариационном методе генетического программирования все генетические операции выполняются на множествах векторов, описывающих малые вариации возможного решения. Определены малые вариации генетического программирования и предложена структура данных в виде целочисленного вектора для описания малой вариации. Для описания возможного решения предложено использовать упорядоченное множество векторов из двух компонент, первая из которых указывает на количество аргументов функции, а вторая на номер функции. Для описания малой вариации используется вектор из трех компонент: первая компонента указывает на номер вариации, вторая компонента устанавливает точки вариации, а третья компонента указывает на номер функции, если она необходима при выполнении вариации. Представлен численный пример синтеза системы управления мобильным роботом в условиях пространственных ограничений.

**CONTROL SYSTEM PROBLEM SOLUTION BY VARIATIONAL GENETIC PROGRAMMING METHOD****Diveev A.I.<sup>1</sup>, Ibadulla S.I.<sup>2</sup>, Sofronova E.A.<sup>2</sup>**

1Institution of Russian Academy of Science Dorodnicyn Computing Centre of RAS, Moscow, Russia  
(119333, Moscow, Vavilova str., 40)  
2Peoples' Friendship University of Russia (117198, Moscow, Miklukho-Maklaya str., 6)

We examine the problem of synthesis of control systems, where we need to find the control as a function of the space coordinates of the object's state. To solve the problem it is proposed to use a new method of variational genetic programming. A description of the method of variational genetic programming is given. In contrast to the classical method of genetic programming in a new variational method for genetic programming all genetic operations are performed on sets of vectors describing small variations of possible solutions. Small variations in genetic programming are defined and a data structure as an integer vector to describe a small variation is proposed. To describe a possible solution there proposed to use an ordered set of vectors of the two components, the first one of which indicates the number of arguments to a function, and the second one indicates the function index. To describe a small variation a three components' vector there used. The first component indicates the index of variation, the second part sets the points of variation, and the third component indicates the function index, if it is necessary while realizing the variation. There is a numerical example of the synthesis of mobile robot controlling system under spatial constraints conditions.

**МЕТОДЫ ГРАММАТИЧЕСКОЙ ЭВОЛЮЦИИ И СЕТЕВОГО ОПЕРАТОРА ДЛЯ СИНТЕЗА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИМ ОБЪЕКТОМ****Дивеев А.И.<sup>1</sup>, Казарян Д.Э.<sup>2</sup>**

1 Вычислительный центр им. А.А. Дородницына РАН, Москва, Россия (119333, г. Москва, ул. Вавилова, 40),  
e-mail: aidiveev@mail.ru  
2 Кафедра кибернетики и мехатроники, Российский университет дружбы народов, Москва, Россия  
(117923, г. Москва, ул. Орджоникидзе, 3), e-mail: kazaryan.david@gmail.com

Рассмотрена задача синтеза системы управления для нелинейного динамического объекта. Задача синтеза ставится как задача поиска управляющей функции от состояния объекта. Синтезированная система долж-

на достигать заданной цели для некоторого множества начальных условий. Цель задана в виде нескольких функционалов качества. Для решения поставленной задачи используются методы грамматической эволюции и сетевого оператора. Грамматическая эволюция — подкласс генетического программирования, использующий для построения математического выражения систему продукционных правил. В методе сетевого оператора математическое выражение представлено графом. В качестве поискового алгоритма использовался стационарный генетический алгоритм. Выбор множества удовлетворительных управляющих функций осуществлялся построением множества Парето. Проведён вычислительный эксперимент, в результате которого каждым из рассматриваемых методов были получены управляющие функции для нелинейной пружины Дуффинга.

### **GRAMMATICAL EVOLUTION AND NETWORK OPERATOR METHODS FOR SYNTHESIS OF THE CONTROL SYSTEM FOR A DYNAMIC OBJECT**

**Diveev A.I.<sup>1</sup>, Kazaryan D.E.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Institution of Russian Academy of Sciences Dorodnicyn Computing Centre of RAS, Moscow, Russia (119333, Moscow, Vavilov str. 40) e-mail: aidiveev@mail.ru

<sup>2</sup>Cybernetics and Mechatronics dept., People's Friendship University of Russia, Moscow, Russia (117198, Moscow, Miklukho-Maklaya str. 6), e-mail: kazaryan.david@gmail.com

We considered the control system synthesis problem for the nonlinear dynamic object. The control synthesis problem is a problem of the search for the function of the object state. Synthesized system should reach the chosen goal for the given set of the initial conditions. We stated the goal as a set of a quality functionals. We used grammatical evolution method and network operator method to solve the given problem. Grammatical evolution is a subclass of the genetic programming field, that uses production rules system to build the mathematical expression. In the network operator method mathematical expression is represented as a graph. We chose the steady-state genetic algorithm as a search engine for both methods. The solution was presented in a form of the Pareto set, that contained a set of the satisfactory control functions. We chose the nonlinear Duffing oscillator as a dynamic object. We conducted the computational experiment. Both methods were proved to be able to solve the control system synthesis problem.

### **АЛГОРИТМЫ И СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ОНТОЛОГИИ ЗАДАННОЙ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ**

**Дидык Т.Г., Рыков В.И., Шаронова Ю.В.**

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, Россия (450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12), e-mail: tanayr@mail.ru

Статья посвящена описанию методологии формирования онтологии заданной предметной области. В различных предметных областях один и тот же концепт может иметь отличающиеся лингвистические объекты и несовпадающие реализации экземпляра концепта в реальном мире. Трудности поливалентного описания явлений реального мира могут быть решены методом формирования соответствующей онтологии. В качестве метода используется технология Рационального Унифицированного процесса (РУП). Онтология имеет формат OWL и строится средствами программы Protégé. Знания, содержащиеся в онтологии в виде свойств объектов, аксиом и URI ссылок, исследуются средствами приложений программы Protégé: OntoGraf, DL Query, SPARQL. Для описания методики построения онтологии используется формат языка UML. Методы и средства решения данной задачи рассмотрены для сферы недропользования на примере нефтедобычи.

### **ALGORITHMS AND METHODS OF THE METHODOLOGY OF CREATING ONTOLOGY OF THE GIVEN KNOWLEDGE DOMAIN**

**Didyk T.G., Rykov V.I., Sharonova J.V.**

Ufa State Aviation Technical University, Russia (450000, Ufa, street K. Marks, 12), e-mail: tanayr@mail.ru

Purpose of the article is to describe the methodology of creating ontology of the given knowledge domain. In different subject areas, the same concept may have differing linguistic objects and inconsistent implementation of the instance of the concept in the real world. Difficulties polyvalent description of the phenomena of the real world can be solved by the method of formation of the ontology. Rational Unified process (RUP) is used as a method. Ontology has the OWL format and is created using Protégé system. Knowledge, contained in the ontology in the form of object properties, axioms and URI links, is investigated by Protégé tools: OntoGraf, DL Query, SPARQL. UML language is used to describe methodology of the ontology creation. Methods and means of solution of this task are considered to subsurface use by the example of oil production.

### **ЛЕТАТЕЛЬНЫЙ АППАРАТ АКТИВНОГО СТАРТА С ФОРМИРУЕМЫМ НА БАЗЕ ПОЛЕТНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ РАКЕТНО-ПРЯМОТОЧНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ**

**Дикшев А.И., Костяной Е.М.**

ФГБОУ ВПО «Тульский государственный университет», Тула, Россия (300012, г. Тула, пр. Ленина, 92), e-mail: ekostyanoy@gmail.com

В работе предложен вариант увеличения дальности полета летательного аппарата (ЛА) с активным принципом старта в условиях жестких габаритно-массовых ограничений. Он базируется на использовании ракет-

но-прямоточного двигателя (РПД), формируемого в полете за счет трансформации корпуса ЛА. Для анализа различных вариантов реализации предложенного решения разработан инструментарий исследования, позволяющий совместно моделировать движение ЛА по траектории и функционирование РПД в переменных внешних условиях. В работе определены рациональные с позиций максимальной дальности полета проектные параметры и алгоритмы функционирования ЛА активного старта с РПД. Для подтверждения технической реализуемости идеи формирования РПД в процессе полета проведена эскизная проработка одного из вариантов с учетом рекомендаций к проектным параметрам и алгоритмам функционирования, позволяющим максимизировать дальность полета. Для данного варианта рассмотрена траектория с участком программного полета, который в сочетании с РПД позволил достичь итогового значения дальности 98 км. Это на 60% выше, чем у лучших из существующих аналогов, выполненных при тех же габаритно-массовых ограничениях.

### **ACTIVE LAUNCH AIRCRAFT WITH RAMJET ENGINE FORMED ON THE BASIS OF FLIGHT TRANSFORMATION**

**Dickshev A.I., Kostyanov E.M.**

Tula state university, Tula, Russia (300012, Tula, Lenin's avenue, 92), e-mail: ekostyanov@gmail.com

This paper presents a variant increasing range of the aircraft with active principle of the launch under tight dimensions and weight constraints. It is based on the use of rocket-ramjet engine, which is formed during the flight by transformation the airframe. The research tools that allows you to simulate the movement of the aircraft on the trajectory and the functioning of the ramjet engine in variable external conditions for the analysis of different variants of the proposed decision are developed. In this paper we define the design parameters and algorithms of the active start aircraft with ramjet engine rational from the point of maximum range. Sketch study carried out for one of the variants with the recommended design parameters and operation algorithms that maximize range, to confirm the technical feasibility of the idea to form the ramjet engine during the flight. For this variant it is consider the trajectory with program-controlled path, which together with the ramjet engine allowed to reach the final value range 98 km. This is 60% higher than the best of the existing analogue made with the same dimensions and weight constraints.

### **МЕТОДИЧЕСКИЙ АППАРАТ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ПУСКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННЫХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МЕЖКОНТИНЕНТАЛЬНЫХ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ РАКЕТ С ПОМОЩЬЮ СПУТНИКОВЫХ РАДИОНАВИГАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**Дисенов А.А.<sup>1</sup>, Кирышкин В.В.<sup>1</sup>, Черепанов Д.А.<sup>1</sup>, Безуглов Д.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Военный учебно-научный центр Военно-Воздушных сил «Военно-воздушная академия имени профессора Н. Е. Жуковского и Ю. А. Гагарина» (г. Воронеж), 394064, г. Воронеж, ул. Старых Большевиков, д.54а, e-mail: disenow-ivvaiu@mail.ru

<sup>2</sup> Минобрнауки России, Ростовский технологический институт сервиса и туризма (филиал) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса», 344016, г. Ростов-на-Дону, ул. Варфоломеева, 215, e-mail: bezuglovda@mail.ru

В работе представлены результаты исследований по разработке методического аппарата для определения класса мощности ракет-носителей и межконтинентальных баллистических ракет на основе анализа ионосферных откликов, регистрируемых в районе пуска на сети приемных станций спутниковых радионавигационных систем GPS/ГЛОНАСС. Разработанная совокупность методик ионосферного мониторинга пусков ракет-носителей и межконтинентальных баллистических ракет и определения их класса позволит повысить достоверность информации предупреждения о ракетном нападении и о контроле воздушно-космического пространства, осуществлять контроль соответствия заявленных и реальных пусков ракет государствами, владеющими технологиями ядерного оружия и средствами его доставки, а также предоставляет дополнительные возможности учета ионосферных возмущений в задачах дистанционной диагностики состояния ионосферы Земли. В результате исследований разработана и представлена структура перспективной подсистемы ионосферного мониторинга пусков ракет и определения их класса мощности как дополнительного канала системы разведки и предупреждения о воздушно-космическом нападении РФ.

### **THE METHODOICAL APPARATUS FOR REGISTRATION OF LAUNCHES AND DEFINITION OF SPATIALLY-TEMPORARY AND POWER PARAMETERS OF MEANS OF AN AEROSPACE ATTACK WITH USE OF GNSS**

**Disenov A.A.<sup>1</sup>, Kiryschkin V.V.<sup>1</sup>, Cherepanov D.A.<sup>1</sup>, Bezuglov D.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Military Educational-Scientific Centre of AIR FORCES «AIR FORCE Academy by name of professor N.E. Zhukovsky and Y. A. Gagarin» (c. Voronezh), 394064, c. Voronezh, st. Staryh Bolshevikov, 54a e-mail: disenow-ivvaiu@mail.ru

<sup>2</sup> Russia, Rostov institute of technology of service and tourism (branch) of Federal public budgetary educational institution of the higher professional education «Southern Russian state university of economy and services», 344016, Rostov-on-Don, Varfolomeyev St., 215, e-mail: bezuglovda@mail.ru

In work are presented results of researches on working out of the methodical apparatus for definition of a class of power of carrier rocket and intercontinental ballistic missiles on the basis of the analysis ionospheric the responses

registered around regions of launches on a network of receiver stations of GNSS. The developed set of techniques ionospheric monitoring of launches of carrier rocket and intercontinental ballistic missiles and definition of their class, will allow to raise reliability of the information of the prevention of a rocket attack and about the space control, to carry out the control of conformity of the declared and real launches of rockets the states owning technologies for nuclear weapons and means of its delivery, and also gives additional possibilities of the account ionospheric perturbations in problems of remote diagnostics of a condition of an ionosphere of Earth. As a result of researches is developed and presented the structure of a perspective subsystem of ionospheric monitoring of rockets launches and definition of their class of power as additional channel of system of reconnaissance and prevention of an aerospace attack of the Russian Federation.

## **СИСТЕМА ОПТИМАЛЬНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОРУДИЙ РЫБОЛОВСТВА**

**Дмитревич Г.Д., Михеев Ф.А., Фунг Т.В.**

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ) (197376, Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, дом 5).

Разработка рыбохозяйственной САПР – необходимое условие для успешного функционирования рыбохозяйственного комплекса, особенно в современных условиях агрессивного промысла гидробионтов. В работе описывается система оптимального проектирования орудий лова (система «Trap»), обеспечивающая оптимальный режим промысла гидробионтов. Предлагаемая САПР отличается от известных ориентацией на широкий круг пользователей, открытостью для модификаций и позволяет учитывать поведение гидробионтов, снимая необходимость в проведении дорогостоящих натурных испытаний прототипа. Математическое обеспечение включает в себя четыре модели: модели, с помощью которой имитируется распространение шлейфа запаха от приманки в морской среде; модели, предназначенной для имитации гидродинамических свойств морской среды; модели, предназначенной для имитации попадания гидробионтов в ловушку; модели, предназначенной для имитации пространственного поведения гидробионтов в процессе поиска пищи. Функционирование системы демонстрируется решением проектной задачи оптимизации сетной конструкции крабовой ловушки.

## **OPTIMAL DESIGN SYSTEM FOR FISHING GEARS**

**Dmitrevich G.D., Mikheyev F.A., Fung T.V.**

Saint-Petersburg Electrotechnical University “LETI”

Fishery gears CAD development is a necessary requirement for the fishing industry good operation especially taking into account an actual hydrobiont aggressive catching manner. The paper is devoted to the optimal design system of the fishery gears (named “Trap”), providing an optimal mode of hydrobiont catching. Given CAD is differed with known analogues by the great usability, open source for modifications and improvement and also it allows to consider a hydrobiont’s behavior removing the requirement of full scale prototype testing. The mathematic part of the system includes four models: the model simulating attractant smell spreading in salt waters; the model simulating hydrodynamic features of the water environment; the model simulating hydrobionts being caught in simulating trap. and the last one is model simulating hydrobionts behavior looking for the food. The operating of implemented system is demonstrated by designing of the trap net parameters optimization.

## **МОДЕЛЬ ПРОЦЕССА ФОРМОВАНИЯ ПОЛОТНА КАРТОНА МЕТОДОМ НАПЫЛЕНИЯ**

**Добрынин А.А., Тимофеева Л.Г.**

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет Минобрнауки РФ», Екатеринбург, Россия (620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37), e-mail: ughtungmh@yandex.ru

Разработана модель процесса формования полотна картона методом напыления водно-волокнистой суспензии на машине «Кивач». Предыдущие исследователи, которые занимались изучением процессов, протекающих на машине «Кивач», основное внимание уделяли вопросам обезвоживания волокнистой суспензии на центробежно-отжимной части машины, сепарации и фракционирование ее в факеле распыления. Исследования машины «Кивач» как машины для получения бумаги и картона касались только динамики факела, а сам процесс формования полотна на движущемся сетчатом экране формирующей части, а также влияние технологических и конструктивных параметров машины на пухлость и шероховатость поверхности формируемого полотна по сути дела, остался неисследованным. В настоящей работе впервые сделана попытка теоретически объяснить, почему полотно, сформованное данным методом, имеет большую пухлость (низкую объемную массу) и шероховатую поверхность.

## **A MODEL OF CARDBOARD CANVAS FORMATION BY SPRAYING METHOD**

**Dobrynin A.A., Timofeeva L.G.**

GOU VPO Ural state forest technical University Ministry of education and science of the Russian Federation”, Екатеринбург, Russia (620100, Ekaterinburg, Sibirsky truck 37), e-mail: ughtungmh@yandex.ru

A model of cardboard canvas formation by water- fibrous suspension spraying method on the “Kivatch” machine was developed. Previous investigators of “Kivatch” machine process concentrated on the problem of dewatering of

water- fibrous suspension in centrifugal ejector part of machine, its separation and fractionating in spraying jet. The investigations of "Kivatch" machine as cardboard and paper making machine concerned only jet dynamics, but the direct process of canvas formation on the moving mesh shield of forming part and the influence of technological and constructive parameters on ( пухлость) and roughness is essentially unexplored. In this paper for the first time we try to explain theoretically why the canvas formed by this method possess high bloat (low density) and rough surface.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ГАЗОПЕРЕКАЧИВАЮЩИХ АГРЕГАТОВ**

**Долинина О.Н., Антропов П.Г., Кузьмин А.К., Шварц А.Ю.**

ФГБОУ ВПО Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А., Саратов, Россия (410054, г. Саратов, ул. Политехническая 77) olga@sstu.ru

Задача повышения надежности газоперекачивающих систем является важной народохозяйственной задачей. В статье проведен анализ методов оценки неисправностей газоперекачивающих агрегатов, существующее программное обеспечение в данной области, предложен метод выявления неисправностей на основе методов искусственного интеллекта, реализованный в системе принятия решения, основанной на искусственной нейронной сети и нечетком выводе. Нейронная сеть на основе трехслойного перцептрона используется для выявления неисправностей, подсистема нечеткого вывода позволяет на основе параметров газоперекачивающих агрегатов, экспертной информации и степеней уверенности в наличии определенного вида неисправностей получить степени уверенности в характерных эксплуатационных или иных причинах отказов. В работе приведен алгоритм нечеткого вывода для выявления причин возникновения неисправностей. Реализовано программное обеспечение системы принятия решения GAZDETECT.

### **USING OF INTELLECTUAL SYSTEMS FOR DIAGNOSTICS OF FAULTS OF GAS TURBINES**

**Dolinina O.N., Antropov P.G., Kuzmin A.K., Shvarts A.Y.**

Saratov State Technical University named after Y.Gagarin, Saratov, Russia (410054, Saratov, st. Polytechnicheskaya 77) olga@sstu.ru

The task of increasing reliability of gas turbines is an important for industry and economy. The analysis of the methods of evaluation of the gas turbine faults and existing software were carried out. There is suggested a method of detecting of the faults based on artificial intelligence: artificial neural network using three-layer perceptron which is used for detecting of the gas turbines' faults and subsystem of fuzzy solution which allows to get the levels of confidence in typical or other reasons of system failures. Fuzzy solution is used on the base of the gas turbines parameters, expert information and levels of confidence in the faults. Algorithm of the fuzzy solution is used in the developed system for detecting of the reasons of the gas turbine faults. There is realized the software GAZDETECT of making solutions.

### **СОВРЕМЕННЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА НА КОМБИНИРОВАННОМ ХОДУ**

**Драпалюк М.В.<sup>1</sup>, Платонов А.А.<sup>2</sup>**

1ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж, Россия (394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д. 8), e-mail: md@vglta.vrn.ru  
2ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет путей сообщения», Москва, Россия (127994, Россия, г. Москва, ул. Образцова, д. 9, стр. 9), e-mail: paa75@yandex.ru

Обоснована необходимость комплексной механизации различных технологических процессов в лесном хозяйстве, которая может быть достигнута путём внедрения современных и перспективных машин и сменного оборудования. Приведено определение многофункциональных универсальных машин на комбинированном ходу и выявлены различные зарубежные компании, занимающиеся производством данной техники. Показаны примеры существующих современных машин на комбинированном (автомобильном и железнодорожном) ходу, которые могут быть применены в лесном хозяйстве для осуществления различных видов работ. Установлены достоинства и недостатки рассматриваемых машин на комбинированном ходу, производимых фирмами Huddig, Zwiehoff GmbH и Geismar, с указанием их отличительных особенностей, а также показаны краткие технические и эксплуатационные характеристики данных машин. Приведён состав сменного оборудования рассматриваемых машин с указанием его назначения. Сделан вывод о целесообразности подобного направления развития техники.

### **MODERN MACHINES AND EQUIPMENT FOR FORESTRY IN THE COMBINED COURSE**

**Drapalyuk M.V.<sup>1</sup>, Platonov A.A.<sup>2</sup>**

1Voronezh State Academy of Forestry, Voronezh, Russia (394087, Russia, Voronezh, Timiryazev Street, 8), e-mail: md@vglta.vrn.ru  
2Moscow State University of Railway Engineering, Moscow, Russia (127994, Russia, Moscow, Obratsova Street, 9, p. 9, e-mail: paa75@yandex.ru

The necessity of comprehensive mechanization of various processes in the forestry sector, which can be achieved through the introduction of modern and advanced vehicles and equipment replacement. Is the definition of multi-purpose vehicles in the combined course and identified a variety of foreign companies engaged in the production of

the technique. The examples of existing modern vehicles on the combined (road and rail) course, which can be used in forestry for the various types of work. Established advantages and disadvantages of the machine in the combined course, manufactured by Huddig, Zwihehoff GmbH and Geismar, with their distinctive features, and shows brief specifications and performance of these machines. Shows the composition of the machine in replaceable equipment with indication of its purpose. The conclusion about the feasibility of a similar direction of technique.

### **ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ МЕХАНИЗМОВ НА БАЗЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ**

**Дубров В.И.**

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный технический университет  
(Новочеркасский политехнический институт)», Новочеркасск, Россия  
(346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132), e-mail: rektorat@npi-tu.ru

Описаны этапы адаптации интеллектуального алгоритма диагностики высоковольтного коммутационно-оборудования под задачу диагностики электромагнитных механизмов. В статье проводится исследование возможности применения вейвлет-спектральной обработки характеристик электромагнитных механизмов. Предложен адаптированный алгоритм диагностики электромагнитных механизмов. В разработанный алгоритм вводится информативная функция, которая значительно улучшает точность диагностирования на следующем этапе с использованием интеллектуального аппарата нейронной сети. Для подтверждения результатов приводятся ошибки обучения нейронной сети, вычисленные с использованием различных характеристик электромагнита. Описанные алгоритмы смоделированы в системе математического моделирования Matlab, в качестве объекта диагностирования был выбран электромагнит типа Inventio. Измеренные характеристики получены с использованием современной измерительной техники - прибора MagHyst, обеспечивающего достаточную точность измерения тока  $I(t)$  и потокоцепления  $\Psi(t)$  в обмотке электромагнита.

### **INTELLIGENT DIAGNOSIS OF ELECTROMAGNETIC MECHANISM BASED ON NEURAL NETWORK TECHNOLOGY**

**Dubrov V.I.**

South Russian State Technical University (NovoCherkassk Polytechnic Institute), NovoCherkassk, Russia  
(346428, NovoCherkassk, street Prosvesheniya, 132), e-mail: rektorat@npi-tu.ru

Describes stages of adaptation of the intelligent diagnostic algorithm of high-voltage switchgear for the diagnostic of electromagnetic mechanisms. In the article research the possibility of the application of wavelet spectral processing of characteristics of electromagnetic mechanisms. Proposed adapted diagnostic algorithm of electromagnetic mechanisms. In the developed algorithm is introduced informative function, which greatly improves the accuracy of diagnosis in the next stage with the use of the intellectual apparatus of the neural network. To confirm the results given neural network learning error calculated using different electromagnetic characteristics. The algorithms are simulated in the mathematical modeling system "Matlab", as the object of diagnosis was chosen electromagnet of Inventio type. The measured properties are obtained with the use of modern measuring equipment - a device MagHyst, providing sufficient accuracy current  $I(t)$  and flux linkage  $\Psi(t)$  in the coil of the electromagnet.

### **ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБНАРУЖЕНИЯ АНОМАЛИЙ В ЗАДАЧЕ ДИАГНОСТИКИ ВЫСОКОВОЛЬТНОГО КОММУТАЦИОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

**Дубров В.И.**

Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова,  
Новочеркасск, Россия (346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132),  
e-mail: rektorat@npi-tu.ru

Произведен обзор основных технологий обнаружения аномалий (anomaly detection). Выбраны две наиболее распространённые технологии для внедрения в предложенный ранее двухэтапный алгоритм диагностики высоковольтного коммутационного оборудования: более отложенный статистический подход и относительно новый метод, основанный на аппарате нечеткой логики. Был проведен сравнительный анализ выбранных технологий обнаружения аномалий (обнаружение отклонений от нормального состояния) по таким параметрам как сложность построения модели, ее адекватность, скорость обработки новых данных. Для подтверждения результатов анализируемый первый этап алгоритма диагностики смоделирован в системе математического моделирования Matlab с применением двух выбранных аппаратов обнаружения аномалий. Приведены результаты работы алгоритма, и определены условия применения каждой из технологий. Была обобщена структура двухэтапного алгоритма диагностики.



## APPLICATION TECHNOLOGY ANOMALY DETECTION IN THE PROBLEM OF DIAGNOSTICS OF THE HIGH SWITCHING EQUIPMENT

**Dubrov V.I.**

Platov South Russian State Polytechnic University (NPI), Novochoerkassk, Russia  
(346428, Novochoerkassk, street Prosvescheniya, 132), e-mail: rektorat@npi-tu.ru

By reviewing the basic technology for the detection of anomalies (anomaly detection). Selected the two most common technologies for implementation in the previously proposed two-step algorithm for diagnosis of high-voltage switching equipment: a deferred statistical approach and relatively new method based on fuzzy logic. A comparative analysis of selected technologies anomaly detection (detection of deviations from the normal state) as the complexity of the construction of the model, its relevance, speed of processing of new data. To confirm the results of the first phase analyzed the diagnostic algorithm is modeled in mathematical modeling system Matlab using two selected detect anomalies apparatus. Shows the results of the algorithm and defines the conditions the use of each technology. Was generalized structure of a two-stage the diagnostic algorithm.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕЙ

**Дубров В.И.**

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный технический университет  
(Новочеркасский политехнический институт)», Новочеркасск, Россия  
(346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132), e-mail: rektorat@npi-tu.ru

Описаны этапы создания универсального интеллектуального алгоритма диагностики на основе нейронных сетей и показано его применение для диагностирования высоковольтного коммутационного оборудования. Основное внимание в статье уделяется последнему этапу разработки алгоритма диагностики, который заключается в оптимизации таких параметров нейронной сети, как количество нейронов в слое, количество скрытых слоев в нейронной сети, параметр скорости обучения сети, количество эпох (итераций) при обучении сети. Приведены следующие этапы разработки: алгоритм диагностики, методы обработки информационного сигнала, решение оптимизационной задачи. Представлен разработанный алгоритм выбора информативного диапазона из избыточного потока измерительных данных и оптимизационные возможности генетических алгоритмов, примененные для оптимизации параметров нейронной сети диагностической системы. Описанные алгоритмы смоделированы в среде Octave, в качестве объекта диагностирования был выбран высоковольтный выключатель типа МКП 110М.

## PARAMETER OPTIMIZATION OF THE INTELLIGENCE DIAGNOSTIC SYSTEM OF HIGH-VOLTAGE SWITCHES

**Dubrov V.I.**

South Russian State Technical University (Novochoerkassk Polytechnic Institute), Novochoerkassk, Russia  
(346428, Novochoerkassk, street Prosvescheniya, 132), e-mail: rektorat@npi-tu.ru

It describes the steps for creating the universal intelligent diagnostic algorithm based on neural networks and show its application for the diagnosis of high-voltage switchgear. The main attention is paid to the final stage of the development of diagnostic algorithm, which is to optimize the neural network parameters such as the number of neurons in the layer, the number of hidden layers in the neural network, the speed of network training, the number of epochs (iterations) for network learning. It contains the following stages of development: a diagnostic algorithm, methods of information signal processing, the solution of optimization problems. Presents the developed algorithm of informative range selecting from excess measurement data flow and optimization capabilities of genetic algorithms applied to optimize the neural network of diagnostic system. The algorithms are simulated in the environment of Octave, high-voltage switch of type MCP 110M was chosen as the object of diagnosis.

## МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОБ ОПТИМАЛЬНОМ РАЗМЕЩЕНИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОБЪЕКТОВ

**Дулесов А.С., Прутовых М.А.**

ФГБОУ ВПО Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова, Абакан, Россия  
(655017, Абакан, пр. Ленина, 90), e-mail: prutovyh\_ma@mail.ru.

В работе представлена методика нахождения оптимального места размещения производственных объектов и дан пример её реализации. Поиск решения опирается на комплексе математических, оптимизационных методов и геоинформационных технологий. Методика предполагает предварительное нахождение возможных мест размещения объекта на географической территории, полученных с помощью существующих методов: логистики (определение центра тяжести, решение задачи единого среднего и задачи охвата) и имитационного моделирования. Поиск данными методами осуществляется на основе затрат о размещении и доставки грузов. Полученные значения о местах размещения аппроксимированы с целью получения целевой функции затрат и построения области допустимых решений. Решение сформированной задачи оптимизации достигается на основе градиентных методов. Реализация разработанной методики рассмотрена на примере производственных

объектов строительно-индустриального кластера. Методика обладает достаточной точностью, универсальностью и оптимальностью по сравнению с существующими методами. Для обеспечения наглядности решения возможно использование геоинформационной системы, позволяющей провести дополнительный пространственный анализ с отображением полученного результата.

### THE METHOD OF TASK'S SOLUTION ABOUT OPTIMUM SITING OF PRODUCTION OBJECTS

**Dulesov A.S., Prutovih M.A.**

Katanov State University of Khakassia, Abakan, Russia (655017, Abakan, 90 Lenin Avenue),  
e-mail: prutovih\_ma@mail.ru.

In the article is presented the technique of finding of an optimum place of production objects' siting and the example of its realization is given. Search of the decision leans on a complex of mathematical, optimization methods and geoinformation technologies. The technique assumes preliminary finding of possible places of object's siting in the geographical territory, received by means of existing methods: logistic (definition of gravity's center, solution of a task of a uniform average and a task of coverage), simulation modeling. Search by these methods is carried out on the basis of expenses about placement and deliveries of freights. The received values about siting's places are approximated for the purpose of receiving criterion function of expenses and creation of admissible decisions' area. The solution of the created optimization task is reached on the basis of gradient methods. Realization of the developed technique is considered on the example of production objects of a construction and industrial cluster. The technique possesses sufficient accuracy, universality and optimality in comparison with existing methods. For ensuring presentation of the decision is possible use of the geoinformation system, allowing to carry out the additional spatial analysis with display the received result.

### ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ МЕРА ИНФОРМАЦИИ СОСТОЯНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

**Дулесов А.С., Кабаева Е.В.**

ФГБОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова», Абакан, Россия  
(655017, Хакасия, г. Абакан, пр. Ленина, 90), e-mail: kabaeva\_e\_v@mail.ru

В работе представлена модель определения логарифмической меры информации. Из структуры технической системы выделяется объект, и рассматриваются его вероятностные состояния отказа и работы. Когда состояния равновероятны, предлагается использовать меру Хартли, а для неравновероятных – меру Шеннона для одного и многих объектов, если они взаимнезависимы. Модель учитывает возможности определения меры информации только для одного объекта. Все состояния объекта разбиты на два класса. Каждый из выделенных классов формируется на основе данных о потоке неравновероятных событий. Для каждого класса состояний объекта определены суммарные и обобщенные вероятности работоспособности и отказа. Данные вероятности нашли применение в полученных математических выражениях для определения меры неопределенности информации. Показано, что полученные формулы идентичны и применимы как при использовании суммарной вероятности, так и обобщенной вероятности.

### LOGARITHMIC MEASURE OF INFORMATION OF THE CONDITION OF TECHNICAL OBJECT

**Dulesov A.S., Kabaeva E.V.**

Khakass State University n.a. N.F. Katanov, Abakan, Russia (655017, Khakassia, Abakan, Lenin Avenue, 90),  
e-mail: kabaeva\_e\_v@mail.ru

The article presents the modifier of logarithmic measure of information model. An object is picked out from the technical system, and its probabilistic states of failure and work are analyzed. When the states are equiprobable it is recommended to use Hartley's measure, and when they are not equiprobable Shannon's measure is preferable for one or more interdependent objects. The model considers the capability of modifying the measure of information only for one object. All states of the object are divided into two classes. Each class is based on data of the flow of the inequiprobable events. The total and generalized probabilities of efficiency and failure are determined for the object's states of each class. The studied probabilities are used in the mathematical formulas for modifying the measure of the uncertainty of information. It is shown that the formulas are identical and may be applied both for the total and generalized probability.

### ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ МОДЕЛИ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ЭНЕРГО- И ВОДОРЕСУРСОВ

**Дьяченко Р.А., Багдасарян Р.Х., Решетняк М.Г., Руденко М.В.**

ФГБОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия  
(350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2А), rafael\_555@mail.ru

В статье рассматривается одна из наиболее актуальных задач для современной российской экономики и общества – разработка автоматизированных систем по учету потребления коммунальных ресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве. Рассматривается общая ситуация на текущий момент в предметной

области и формулируются основные цели и задачи, которые необходимо решить при разработке информационной системы по комплексному учету потребления коммунальных ресурсов в жилищно-коммунальном хозяйстве. При исследовании предметной области применяются подходы системного анализа, одним из которых является стратификация системы, поскольку информационная система по учету потребления коммунальных ресурсов является сложной системой. В результате выделяются 7 страт, описывающих систему на одном из уровней описания. Далее на основе проведенной стратификации строится информационная модель на основе методологии проектирования SADT и разрабатывается диаграмма потоков данных, иллюстрирующая информационные потоки. В результате исследования получена информационная модель, позволяющая перейти к дальнейшему проектированию информационной системы по комплексному учету энерго- и водоресурсов (КСУЭВР).

#### **ON THE DEVELOPMENT OF METHODS FOR PREDICTION OF TEMPERATURE IN AREAS OF CAPITAL BUILDINGS**

**Djachenko R.A., Bagdasaryan R.K., Reshetnyak M.G., Rudenko M.V.**

Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia (350072, Krasnodar, Moskovskaya street, 2A),  
rafael\_555@mail.ru

The article discusses one of the most pressing problems of the modern Russian economy and society - the development of automated systems to record the consumption of utility resources in housing and communal services. A general situation at the moment in the subject area with the main goals and objectives that must be addressed when developing an information system for integrating the use of communal resources in housing and communal services. In the study of the subject area of systems analysis approaches are used, one of which is the stratification of the system as an information system to record the consumption of public resources is a complex system. As a result, the strata are allocated 7, describing the system at any level of description. Further stratification based on our information model is built based on the design methodology and developed SADT data flow diagram illustrating the flow of information. The survey obtained information model, and you can proceed to further design an information system for integrating the energy and vodoresursov (KSUEVR).

#### **К ВОПРОСУ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПОДБОРА ОПТИМАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ЗАДАЧ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ**

**Дьяченко Р.А.**

ФГБОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет, Краснодар, Россия  
(350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2А), emessage@rambler.ru

В статье рассмотрены вопросы, связанные с созданием информационного обеспечения для подбора оптимальных характеристик искусственных нейронных сетей. Указанная задача решается в рамках решения задачи создания системы прогнозирования параметров объектов электроэнергетики. Автором проанализировано существующее в настоящее время программное обеспечение в области прогнозирования в электроэнергетике. В выделенных базовых моделях функционирования информационных систем прогнозирования в электроэнергетике, описанных на основе UML-диаграмм активности, выявлены достоинства и недостатки, тенденции развития. Далее автором задача подбора оптимальных характеристик искусственных нейронных сетей была формализована в виде задачи минимизации по критерию времени обучения на фиксированной выборке, решение которой для больших обучающих выборок занимает длительное время. Для решения проблемы длительного обучения автором предложена методика, основанная на концепции распределенных вычислений MapReduce.

#### **ON THE CONSTRUCTION OF INFORMATION SYSTEM OF SELECTION OF THE OPTIMAL CHARACTERISTICS OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR FORECASTING PROBLEMS IN THE POWER SECTOR**

**Djachenko R.A.**

Kuban State Technological University, Krasnodar, Russia  
(350072, Krasnodar, Moskovskaya street, 2A) emessage@rambler.ru

The questions related to the creation of information support for the selection of the optimum characteristics of artificial neural networks. This object is achieved in the solution of a system of projections of energy facilities. The author has analyzed the extant software for forecasting in power. In the selected base models of information systems in forecasting power, described in the UML-activity diagrams, identified strengths and weaknesses, trends. The author further the task of selecting the optimum characteristics of artificial neural networks has been formalized in the form of a problem by minimizing training time at a fixed sample solution is for large training samples takes a long time. To solve the problem of long training by the author proposed a method based on the concept of distributed computing MapReduce.

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СМЕСИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИХ ЦИФРОВЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

**Дёмин О.В., Смолин Д.О., Першин В.Ф.**

ФГБОУ ВПО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия  
(392000, г. Тамбов, ул. Советская, д.106), e-mail: soprm@mail.nnn.tstu.ru

Представлены результаты комплексных исследований оценки качества порций идеальных и фактических смесей сыпучих материалов на основе анализа их цифровых изображений, выявлены существенные особенности анализа изображений, приведены рекомендации по определению необходимого и достаточного числа анализируемых частей (ячеек) разделения изображения поверхности смеси и условий ее частичной или полной годности. Предложен подход к оценке качества смеси с использованием коэффициентов неоднородности, рассчитываемых по результатам сравнения изображения поверхности порции «эталонной» смеси с изображением поверхности аналогичной порции фактической смеси и по результатам сравнения изображений поверхности каждой ячейки порции с изображением всей поверхности этой же порции исследуемой смеси. Рассмотренный подход позволяет обеспечить непрерывный контроль качества смесеприготовления в режиме реального времени.

## QUALIFICATION MIXES BULK MATERIALS BASED ON THEIR DIGITAL IMAGES

**Dyomin O.V., Smolin D.O., Pershin V.F.**

Tambov State Technical University, Tambov, Russia  
(392000, Tambov, street Sovetskaya, 106), e-mail: soprm@mail.nnn.tstu.ru

The results of comprehensive studies assessing the quality of portions of ideal and actual mixtures of bulk materials based on their digital images revealed significant features of image analysis are submitted, provides guidelines to determine the necessary and sufficient number of analyzed units (cells) separate images of the surface of the mixture and the conditions of its partial or full life. The approach to assessing the quality of the mixture, using the coefficients of heterogeneity, calculated by comparing images of the surface portion of "standard" with the image of the surface of the mixture similar to the actual portion of the mixture and on the comparison of images of the surface of each cell portion showing the entire surface of the same portion of the mixtures. The approach allows for continuous quality compounding in real time.

## НЕЙРОСЕТЕВОЙ РЕГУЛЯТОР СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ КВАДРОКОПТЕРОМ

**Евгенов А.А.**

ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова», Новочеркасск, Россия (346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132), e-mail: aprim.srstu@mail.ru

В данной работе предлагается решение проблемы управления сложным динамическим объектом – квадрокоптером с помощью нейросетевого регулятора. Изначально задаются рассчитанные аналитически параметры регулятора, а нейросеть осуществляет поиск коэффициентов регулятора, при котором ошибка целевой функции, характеризующей отклонения от обучающей характеристики системы, приближается к нулю. Этот метод является субоптимальным, так как невозможно точно предугадать, являются ли полученные параметры регулятора оптимальными или достигнут локальный минимум. Можно лишь увеличить вероятность получения оптимальных коэффициентов путем увеличения обучающей выборки нейросети. В результате моделирования нейросетевой регулятор оказался эффективнее ПИД-регулятора. Полученные графики переходных характеристик изменения углов наклона и скорости изменения этих углов нейросетевого регулятора имеют меньшую амплитуду затухающих колебаний и более высокое быстродействие, чем обычный ПИД-регулятор. Нейросетевой регулятор может адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды.

## NEURO-CONTROLLER OF QUADCOPTER CONTROL SYSTEM

**Evgenov A.A.**

FSBEI HPO «South-Russia State Politechnical University (NPI) n. a. M. I. Platov», Novotcherkassk, Russia (346428, Rostov region, Novotcherkassk, Prosvescheniyast., 132), e-mail: aprim.srstu@mail.ru

In this paper is proposed a problem solving of complex dynamic object control – quadcopter by neuro-controller. Initial values of parameters are defined analytically and neural network implements the search of controller values whereby the error of evaluate function, that demonstrates error in following some reference trajectory, is going to zero. This method is suboptimal as no way to divine: is obtained parameters optimal or it's a local optimum. There is only a possibility to increase chance to get optimal coefficients by dilation of neural network training set. The analysis results

of modeling show that neuro-controller is more effective than PID-controller. Obtained figures of transient response of pitch, yaw and roll angles and angular velocity of neuro-controller have smaller amplitude damped oscillations and faster response time than customary PID-controller. Neuro-controller is able to adapt to changes of external influences.

## **ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ МЕТОДИК РАСЧЕТА СКОРОСТИ ВУХКОЛЕСНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ**

**Евтюков С.А., Брылев И.С.**

ГОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет» Россия, 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4, e-mail: evtyukovs@gmail.com; ilya2104@mail.ru.

Действующий методический аппарат в органах системы Министерства Юстиции РФ не имеет методов (точнее не имеет четкой позиции по применению отдельных методик, успешно используемых в зарубежной практике уже более 25 лет), позволяющих решить частные инженерные задачи, такие как установление затрат энергии на деформацию ТС, определение фактических траекторий перемещений ТС, определение скоростей движения объектов к моменту контакта и их пространственное положение в заданный момент времени до столкновения. Данные недостатки действующей системы во многих случаях приводят к невозможности определения параметров отдельных фаз механизма ДТП (сближение – контакт – разлет) или полной невозможности реконструкции механизма ДТП. Что как следствие приводит к невозможности доказательства или опровержения причинной связи в действиях водителей и наступивших последствий. В настоящий момент эксперты по анализу дорожно-транспортных происшествий Института безопасности дорожного движения СПбГАСУ занимаются научно-исследовательской деятельностью, собирают данные динамических параметров мотоциклов. При этом исследуются тормозные механизмы мотоциклов, имитируется падение (волочение) мотоцикла совместно с манекеном для выявления зависимостей параметров торможения в конкретно рассматриваемой ситуации, для выведения зависимостей, необходимых для расчета скорости мотоцикла. Это позволит универсализировать механизм расчета скорости движения мотоцикла к моменту столкновения, исходя из различных вариаций как контактно-следового взаимодействия, так и стадий сближения и разлета. Тем самым, проводимые исследования позволят повысить достоверность определения причин ДТП с участием мотоциклов и точность реконструкции механизма ДТП в экспертных исследованиях.

## **REVIEW OF EXISTING METHODS CALCULATION SPEED OF TWO-VEHICLES**

**Evtukov S.A., Brylev I.S.**

«Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering (SPBGASU)»  
2-nd Krasnoarmeiskaya St. 4, 190005 St. Petersburg, Russia, e-mail: evtyukovs@gmail.com; ilya2104@mail.ru.

The operating methodical device in bodies of system of the Ministry of Justice of the Russian Federation has no methods (has no accurate position on application of the separate techniques successfully used in foreign practice already more of 25 years) allowing to solve a private engineering problem, such as an establishment of expenses of energy on HARDWARE deformation, definition of actual trajectories of moving's of the HARDWARE, definition of speeds of movement of objects by the time of contact and their spatial position during the set moment of time before collision more precisely. The given lacks of operating system of many cases lead to impossibility of definition of parameters of separate phases of the mechanism of road accident (rapprochement – contact – scattering) or a blank impossibility of reconstruction of the mechanism of road accident. That as consequence furnishes to impossibility of the proof or a causal relationship refutation in actions of drivers and the come consequences. At the moment, experts under the analysis of road and transport incidents of Institute of safety of traffic SPBGASU are engaged in research activity, collect the data of dynamic parameters of motorcycles. Brake mechanisms of motorcycles are thus investigated, falling (drawing) of a motorcycle together with a dummy for revealing of dependences of parameters of braking in particularly considered situation, for deducing of the dependences necessary for calculation of speed of a motorcycle is simulated. It will allow универсализировать the mechanism of calculation of speed of movement of a motorcycle by the time of collision proceeding from various variations as crash interactions and rapprochement and scattering stages. Thereby, conducted researches will allow to raise reliability of definition of the reasons of road accident with participation of motorcycles and accuracy of reconstruction of the mechanism of road accident in expert researches.

## **СКОРОСТЬ КАК ФАКТОР ВЛИЯНИЯ НА БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

**Евтюков С.С., Добромиров В.Н.**

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»,  
Санкт-Петербург, Россия (190005, СПб, ул. 2-я Красноармейская, 4), e-mail: ese-89@yandex.ru

В статье рассматривается система факторов, определяющих скоростной режим безопасного движения АТС. На основе представленного анализа зарубежных и отечественных литературных источников и статистических материалов дана оценка влияния отдельных показателей в этой системе факторов (человеческий фактор – технический фактор – фактор дороги – дорожной среды) на уровень аварийности и тяжесть последствий

дорожно-транспортных происшествий. Представлены методические подходы по обоснованию скоростных ограничений, используемые в мировой и отечественной практике. Приведены примеры практической реализации этих подходов в странах ЕС. Изложено мнение авторов о нормировании скоростных режимов движения транспортных средств на улично-дорожной сети в России, указаны их противоречия, и представлено мнение о целесообразности изменения действующих скоростных ограничений в условиях современного состояния дорожно-транспортного комплекса России.

### **SPEED AS A FACTOR OF INFLUENCE ON ROAD SAFETY**

**Evtyukov S.S., Dobromirov V.N.**

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,  
(Vtoraja Krasnoarmejskaja ul. 4, St. Petersburg, 190005, Russia), e-mail: ese-89@yandex.ru

A system of factors that determine the speed limit safe movement of ATS. Based on the presented analysis of foreign and domestic literature and statistical data evaluated the effect of individual parameters in this system of factors (the human factor - the technical factor - a factor of the road - the road environment) at the level of accidents and the severity of the consequences of accidents. The methodical approach to validate the speed limit used in the global and domestic practice. Examples are given of the practical implementation of these approaches in the EU. Expressed the views of the authors of the valuation of speeds of vehicles on the road network in Russia, showing their contradictions, and the Opinion of the feasibility of changing the existing speed limits in terms of the current state of road transport system in Russia.

### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ УПЛОТНЕНИЯ СНЕГА**

**Егоров А.Л., Мерданов М.Ш., Черняков Е.Н., Чернякова О.О.**

ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» Тюмень, Россия  
(625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38), e-mail: general@tsoгу.ru

В нашей стране из-за специфических климатических условий очень остро стоит проблема уборки снега с автомобильных дорог. Снегоуборочные работы требуют внедрения более эффективных методов осуществления. Необходимо снизить стоимость и уменьшить время на производство уборки снега на автомобильных дорогах. Кроме того, число автомобилей постоянно растет, что существенно затрудняет снегоочистительные работы. Исходя из технической задачи, нами рассмотрены несколько экспериментальных установок для уплотнения снега. Данная проблема активно изучается российскими учеными. Основной идеей послужило внедрение процесса уплотнения снега во время погрузки в транспортные средства. Проведены практические эксперименты уплотнения снега с использованием разных видов оборудования. В итоге, получаем, что чем выше плотность снега, который вывозят с мест уборки, сокращается число занятых машин и повышается эффективность снегоуборочных комплексов, не перегружая транспортные магистрали дополнительной техникой.

### **EXPERIMENTAL RESEARCHES OF COMPACTED SNOW**

**Egorov A.L., Merdanov M.Sh., Chernyakov E.N., Chernyakova O.O.**

Tyumen state oil and gas university, e-mail: general@tsoгу.ru

In our country, because of the specific climatic conditions of a very acute problem of clearing snow from roads. Snow removal jobs require the introduction of more efficient methods of implementation. Need to reduce costs and reduce production time clearing snow on the roads. In addition, the number of cars is growing, making it difficult to Snow clearance operation. On the basis of the technical problem that we have considered a number of pilot plants for snow compaction. This issue is being actively studied by Russian scientists. The basic idea was the introduction of densification of snow during the loading of vehicles. Conducted practical experiments snow compaction using different types of equipment. As a result, we find that the higher the density of the snow, which are taken from the floor cleaning machines reduces the number of employees and increases the efficiency of snow removal systems, without overloading the highways of additional equipment.

### **ОБОСНОВАНИЕ РАБОЧИХ ПАРАМЕТРОВ СНЕГОУБОРОЧНОЙ МАШИНЫ С УПЛОТНЯЮЩИМ РАБОЧИМ ОРГАНОМ**

**Егоров А.Л., Федотов В.В., Федотова Е.А.**

ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», Тюмень, Россия (625039, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 72, каб. 244), e-mail: egorov@tsoгу.ru

Описаны результаты исследований по применению уплотняющих машин в процессе уборки и вывоза снега с городских дорог. Представлены выводы о том, что необходимо дополнительно уплотнять снег перед его погруз-

кой в транспортное средство, отсутствует методика расчета и выбора параметров снегоочистительной машины с возможностью уплотнения снега в процессе погрузки, и отсутствуют конструкции подобных машин, отсутствуют математические зависимости процессов уплотнения снега в замкнутом объеме большими нагрузками. Описана математическая модель процесса брикетирования снега в рабочем органе. Установлена плотность обвалованного снега на проезжей части и плотность снега во время его транспортировки в кузове автосамосвала, выявлена зависимость изменения коэффициента заполнения кузова автосамосвала от размеров уплотненных снежных блоков. Описаны оригинальные конструкции снегоуборочных машин с уплотнением снега в процессе его погрузки. Представлены основные положения методики расчета и выбора параметров снегоуборочной машины.

#### **SUBSTANTIATION OPERATING PARAMETERS SNOWBLOWER WITH SEALING OF WORKING BODIES**

**Egorov A.L., Fedotov V.V., Fedotova E.A.**

Tyumen State Oil and Gas University, Tyumen, Russia (625039, Tyumen, street Melnikaite, 72, of. 244),  
e-mail: egorov@tsogu.ru

The results of studies on the use of sealing machines in the process of cleaning and removal of snow from city roads. The conclusions that should be further compacted snow before being loaded into a vehicle, there is no method of calculation and choice of parameters snow removal machine with the ability to seal snow during loading, and there are no structures of these machines, there is no mathematical relationships, processes, compacted snow in an enclosure large loads. The mathematical model of the process of briquetting of snow in the trips. Dike installed density of snow on the roadway and snow density during transportation in the back of the dump, dependence of the fill factor changes the size of the dump body of compacted snow blocks. Describes the original designs of snow plows with compacted snow in the process of loading. The main provisions of calculation methods and parameters selection snowblower.

#### **КОМПЛЕКТ МАШИН ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ВРЕМЕННЫХ ЗИМНИХ ДОРОГ**

**Егоров А.Л., Мерданов М.Ш., Черняков Е.Н., Чернякова О.О.**

ГОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет» Тюмень, Россия  
(625000, г. Тюмень, ул. Володарского, 38), e-mail: general@tsogu.ru

Основными операциями при строительстве временных зимних дорог являются выравнивание верхнего слоя снега и дальнейшее его уплотнение. В настоящее время для выравнивания неровностей на дорожном полотне из снега и его предварительного уплотнения в большинстве случаев используются волокуши кустарного изготовления. Авторами предлагается новый двухотвальный плуг. В плуге, содержащем расположенные под углом друг к другу ребра, закрепленные вдоль них ножи и распорные элементы, связывающие ребра, новым является то, что ребра клина выполнены в виде шарнирно сочлененных траков, нижняя часть каждого из траков выполняет функцию ножей, при этом распорный элемент с поперечным ножом у основания клина образует планировочный карман, предназначенный для засыпания неровностей и уплотнения дороги. Для повышения качества уплотнения снега и способности армирования дороги авторами предложен прицепной паровой каток. Устройство относится к дорожным машинам, а именно к машинам для уплотнения снега. Указанный результат достигается тем, что в горизонтальные трубы решетчатого катка подается пар, нагревающий эти трубы и прожигающий в процессе уплотнения через форсунки вертикальные отверстия в снегу. Предложенный комплект машин для строительства временных зимних дорог, при небольших финансовых вложениях и добавлении в технологию строительства дополнительной операции армирования, позволит существенно повысить качество строительства и содержания временных зимних дорог, а также существенно продлить срок эксплуатации дороги.

#### **KIT OF MACHINES FOR THE CONSTRUCTION OF TEMPORARY WINTER ROADS**

**Egorov A.L., Merdanov M.S., Chernyakov E.N., Chernyakova O.O.**

Tyumen state oil and gas university, e-mail: general@tsogu.ru

The main operations in the construction of temporary winter roads are the alignment of the upper layer of snow and its further seal. Currently, for leveling on uneven road surfaces from snow and pre-compaction in most cases used a home-made sleds. The authors propose a new two-bladed plow. In plow containing angled to each other ribs attached along their knives and spacers connecting the ribs, the new is that the edge of the wedge formed as articulated trucks, the lower part of each of the shoe acts as a knife, with a spacer cross with a knife at the base of the wedge to form a planning pocket intended for sleep irregularities and seal roads. To improve the quality seal snow and road capacity reinforcement authors propose trailed steamroller. The device applies to road machines, namely, machines for compacting snow. This result is achieved by a horizontal tube trellis roller steam is heating the pipes and burn in the process of sealing the nozzles vertical holes in the snow. The proposed set of machines for the construction of temporary winter roads with little financial investment in technology and the addition of building additional reinforcement operations will significantly improve the quality of the construction and maintenance of temporary winter roads, and significantly extend the life of the road.

## МЕХАНИЗМ ПРОЦЕССА И ТЕХНОЛОГИЯ ГАЗОФАЗНОГО СИНТЕЗА НИТРИДА АЛЮМИНИЯ

**Елагин А.А., Шишкин Р.А., Афонин Ю.Д., Бекетов А.Р., Баранов М.В.**

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19), e-mail: elaginftf@mail.ru

В настоящее время нитрид алюминия зарекомендовал себя как материал, обладающий отличительной совокупностью свойств. Из ряда керамических материалов со схожими характеристиками (оксид магния, оксид бериллия, нитрид бора) нитрид алюминия выделяется высокой теплопроводностью, высоким коэффициентом удельного электрического сопротивления и коррозионной стойкостью во многих агрессивных средах, также его отличает умеренный коэффициент линейного теплового расширения и высокая термостойкость. Поиск новых технологий получения данного материала является актуальной задачей во всем мире [7], поскольку качество нитрида алюминия в значительной степени определяется наличием примесей кислорода и углерода, а существующие промышленные способы синтеза не могут обеспечить высокую чистоту конечного продукта. Помимо этого, важнейшей характеристикой для изготовления керамических материалов является крупность получаемых порошков нитрида алюминия. Возможность варьирования данного параметра в процессе синтеза позволит получать порошок оптимального гранулометрического состава, не требующий дополнительного измельчения, столь нежелательного с точки зрения чистоты продукта и технологичности процесса. Газофазный синтез является одним из наиболее перспективных методов для промышленного получения высококачественного нитрида алюминия с заданным размером частиц. В настоящей статье описывается технология, а также рассматривается механизм процесса получения порошкообразного нитрида алюминия газофазным способом.

### A MECHANISM OF PROCESS AND TECHNOLOGY OF GAS-PHASE ALUMINUM NITRIDE SYNTHESIS

**Elagin A.A., Shishkin R.A., Afonin Y.D., Beketov A.R., Baranov M.V.**

«Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin», Yekaterinburg, Russia  
(620002, Yekaterinburg, Mira street, 19), e-mail: elaginftf@mail.ru

Currently the aluminum nitride has established itself as a material with a unique combination of properties. From a number of ceramic materials with similar characteristics (magnesium oxide, beryllium oxide, boron nitride), aluminum nitride differs by high thermal conductivity, high coefficient of electrical resistivity and corrosion resistance under many aggressive conditions. Also it is characterized by a moderate linear coefficient of thermal expansion and high thermal stability. The search for new technologies for the production of this material is an urgent problem in the world [7], since the quality of the aluminum nitride is largely determined by the presence of oxygen and carbon impurities and existing industrial synthesis methods cannot provide high purity of the final product. In addition, an important characteristic for the manufacture of ceramic materials is the size of the aluminum nitride powder obtained. The possibility of variation of this parameter during the synthesis allows obtaining powder with the optimum particle size distribution that does not require additional grinding, which is undesirable from the standpoint of product purity and efficiency of the process. Gas-phase synthesis is one of the most promising methods for the industrial production of high-purity aluminum nitride with a specified particle size. This paper describes the technology and examines the mechanism of the process of obtaining a powder of aluminum nitride gas-phase method.

### ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕАКЦИЙ ПРИ ПОЛУЧЕНИИ НИТРИДА АЛЮМИНИЯ ГАЗОФАЗНЫМ СПОСОБОМ

**Елагин А.А., Шишкин Р.А., Бекетов А.Р., Баранов М.В.**

ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»,  
Екатеринбург, Россия (620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19), e-mail: elaginftf@mail.ru

В Физико-технологическом институте доказана возможность осуществления промышленного способа получения нитрида алюминия путем газофазного синтеза. Однако в настоящее время не произведены термодинамические расчеты всех возможных химических реакций, способных протекать во время процесса газофазного синтеза, включая возможные взаимодействия между исходными компонентами, а также между исходными компонентами и материалами реакционной зоны. Необходимо полностью понять кинетику и механизмы протекания химических реакций, чтобы провести оптимизацию и усовершенствовать конструкцию установки и технологический процесс в целом. Кроме того, нашей задачей является не только получение нитрида алюминия, но и изготовление из него керамических изделий, обладающих повышенной теплопроводностью. Поэтому большое внимание должно быть уделено термодинамическим расчетам и выбору спекающих добавок, которые могут быть введены в процесс на стадии получения порошкообразного нитрида алюминия для предотвращения сорбции нежелательной примеси кислорода на последующей стадии спекания порошка. В результате представленных термодинамических расчетов была получена оптимальная исходная порошковая смесь для синтеза нитрида алюминия, годного для спекания высокотеплопроводных керамических изделий, а также выбран наиболее подходящий материал для изготовления реакционной зоны.



## GAS-PHASE METHOD FOR PREPARING ALUMINIUM NITRIDE POWDER: A THERMODYNAMIC ANALYSIS

**Elagin A.A., Shishkin R.A., Beketov A.R., Baranov M.V.**

«Ural Federal University named after the first President of Russia B.N.Yeltsin, Yekaterinburg, Russia (620002, Yekaterinburg, Mira street, 19), e-mail: elaginf@mail.ru

Aluminum nitride powder was produced at the Institute of Physics and Technology using the unique industrial gas-phase approach through a monofluoride buildup step. However, no thermodynamic calculations of all the possible reactions between the materials in the reaction chamber and the furnace feed were performed. It is now feasible to completely understand the kinetics and mechanisms of the chemical reactions to optimize and improve both the design of the apparatus and its materials. However, the final goal is not only to produce aluminum nitride powder but also sintered bodies. Therefore, special attention should be given to the thermodynamic calculations and the choice of sintering aids added during aluminum nitride synthesis to avoid absorption of unnecessary oxygen during the sintering step. In conclusion, a sintering mixture was produced that can be used to produce an aluminum nitride-sintered body with high thermal conductivity using a minimal amount of energy during production.

## К ВОПРОСУ РАСЧЕТА СЖАТЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С УЧЕТОМ МГНОВЕННОЙ НЕЛИНЕЙНОСТИ И НЕЛИНЕЙНОЙ ПОЛЗУЧЕСТИ БЕТОНА

**Елистратов В.Н.**

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», Россия, 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д. 4. E-mail: evn.vladimir@gmail.com

В статье обозначена проблема, связанная с неучетом аналитической зависимости, аппроксимирующей криволинейную диаграмму с ниспадающим участком мгновенного деформирования бетона, при построении уравнений ползучести бетона, а также при расчете сжатых железобетонных элементов на устойчивость при высоких уровнях загрузки, когда проявляются нелинейные деформации ползучести. Установлено, что применение закона Гука для описания связи между мгновенными деформациями и напряжениями в бетоне при уровнях загрузки более 0,45R приводит к несоответствию теоретических выкладок и проведенных экспериментов. В данной научной работе предложен способ по разрешению этой проблемы путем приведения формулы Саржина, описывающей связь « $\sigma - \epsilon$ », приведенной в Еврокоде 2, к удобному виду для практического применения (полиному пятой степени) и ее внедрения в существующие уравнения ползучести вместо закона Гука. В дальнейшем это позволило получить аналитическое уравнение для определения коэффициента ползучести бетона, который нормируется в российских и европейских правилах проектирования бетонных и железобетонных конструкций и используется в расчетах сжатых железобетонных элементов на длительно действующие нагрузки.

## CONCERNING THE ISSUE OF CALCULATION OF THE COMPRESSED REINFORCED CONCRETE ELEMENTS WITH REGARD TO THE INSTANTANEOUS NONLINEARITY AND NONLINEAR CREEP BEHAVIOUR OF CONCRETE

**Elistratov V.N.**

Saint-Petersburg State University of architecture and civil engineering, Russia, 190005, Saint-Petersburg, street 2-Krasnoarmeyskaya, 4. e-mail: evn.vladimir@gmail.com

The article specifies a problem related to the neglect of analytical dependence that approximates a nonlinear diagram with a falling section of the instantaneous deformation of concrete when making the concrete creep equations, as well as the stability calculation of the compressed reinforced concrete elements at high stresses, when the nonlinear creep deformations occur. It was found out that the use of Hooke's law to describe the connection between the instantaneous deformation and stresses inside the concrete at the stress level of more than 0,45R leads to a mismatch of theoretical calculations and the experiments held. This research paper presents a method to resolve this problem by bringing in the Sargin formula to describe the relationship “ $\sigma - \epsilon$ ”, given in Eurocode 2, to a convenient form for practical use (quintic polynomial), and integrate them into the existing creep equations instead of Hooke's law. Subsequently, it has enabled the obtaining of analytical equation to determine the coefficient of concrete creep, which is regulated by the Russian and European design codes for concrete and reinforced concrete structures and is used in calculation of compressed concrete elements for continuous stress.

## ПРОВЕДЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СОСТАВЛЯЮЩИХ РАМАНОВСКИХ СПЕКТРОГРАММ ПОЛИЭФИРНЫХ ВОЛОКОН ПРИ НАНЕСЕНИИ НА НИХ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА

**Емельянов В.М., Добровольская Т.А., Емельянов В.В., Орлов Е.Ю.**

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», Курск, Россия (305040, Курск, ул. 50 лет Октября, 94), e-mail: dobtatiana74@mail.ru

Проведен анализ рамановских спектрограмм полиэфирных волокон, обработанных и необработанных наночастицами золота. Установлено различие в интенсивности рамановских спектров образцов с наночастицами золота и без них. Разработана методика математического моделирования составляющих рамановских спектров,

на основании которой были построены аналитические модели фоновых люминесцентных составляющих и произведено математическое вычитание фоновых составляющих из исходных спектрограмм. Соответственно, были получены спектрограммы без учета фоновой составляющей. Проведено разложение полученных рамановских спектрограмм без учета фоновых люминесцентных составляющих на информативные пики. Осуществлено математическое моделирование пиков спектров полиэфирных волокон и предложены критерии оценки точности при моделировании параметров. В результате представлены рекомендации для разработки методики контроля наночастиц золота на поверхности полиэфирных волокон при повышении достоверности.

### **CARRYING OUT MATHEMATICAL MODELING OF COMPONENTS THE RAMAN SPECTROGRAMS OF POLYESTER FIBERS WHEN DRAWING NANOPARTICLES OF GOLD ON THEM**

**Emelyanov V. M., Dobrovolskaya T.A., Emelyanov V.V., Orlov E.Y.**

1Southwest State University, Kursk, Russia (305040, Kursk, to st. is 50 years of October, 94),  
e-mail: dobtatiana74@mail.ru

The analysis of the Raman spectrograms of the polyester fibers processed and raw by nanoparticles of gold is carried out. Distinction in intensity of the Raman ranges of samples with nanoparticles of gold and without them is established. The technique of mathematical modeling of making Raman ranges on the basis of which analytical models of background luminescent components were constructed is developed and mathematical subtraction of background components from initial spectrograms is made. Spectrograms without a background component were respectively received. Decomposition of the received Raman spectrograms without background luminescent components on informative peaks is carried out. Mathematical modeling of peaks of ranges of polyester fibers is carried out and criteria of an assessment of accuracy are offered when modeling parameters. Recommendations for development of a technique of control of nanoparticles of gold on a surface of polyester fibers are as a result submitted at reliability increase.

### **НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ГЛОНАСС ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ**

**Емельянова В.Г.**

Волгоградский государственный технический университет (400005, Волгоград, пр. им. Ленина, 28),  
e-mail: verrrus13@mail.ru

В статье рассматривается возможность применения на автомобильном транспорте навигационных систем на основе технологии ГЛОНАСС, которые позволяют увеличить безопасность дорожного движения. Рассмотрены основные этапы внедрения системы. Приведены способы улучшения дорожной обстановки с помощью работы различных систем, таких как: интеллектуальная транспортная система, система автоматического управления дорожным движением, система повышения безопасности (активной, послеаварийной и экологической) и система обеспечения безопасности на пассажирском транспорте. Рассмотрены количественные оценки последствий применения системы ГЛОНАСС на расходы автомобильного транспорта и показаны сроки окупаемости данной технологии. Определены возможные риски и препятствия на пути внедрения системы. Приведены рекомендации, касающиеся проникновения на рынок и влияния на автомобильный транспорт систем повышения безопасности дорожного движения на основе технологии ГЛОНАСС.

### **SOME ASPECTS OF GLONASS SYSTEM APPLICATION FOR TRAFFIC SAFETY**

**Emelyanova V.G.**

The Volgograd state Technical University (400005, 28 Lenina av., Volgograd), e-mail: verrrus13@mail.ru

The article discusses the GLONASS navigation system application for automobile transport in order to improve traffic safety. It describes basic stages of the system application. It describes methods of traffic situation improving by different systems such as intelligent transport systems, traffic automatic control systems, safety improving systems (including active, post-collision and environmental safety) and passenger transport safety systems. The article shows quantitative evaluation of the GLONASS system application effects on automobile transport expenses and payback periods of the technology. It also gives recommendations on the GLONASS system entry into markets and on its influence on automobile transport.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ СПЕКАНИЯ ОБЛИЦОВОЧНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС НА ОСНОВЕ ГОРЕЛОЙ ФОРМОВОЧНОЙ ЗЕМЛИ**

**Еромасов Р.Г., Никифорова Э.М., Ступко Т.В., Дубинин П.С., Васильева М.Н., Симонова Н.С.**

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия  
(660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79), e-mail: kmp198@inbox.ru  
ФГБОУ ВПО «Красноярский государственный аграрный университет», Красноярск, Россия  
(660049, г. Красноярск, пр. Мира, 90), e-mail: info@kgau.ru

В статье представлены результаты физико-химических исследований облицовочных керамических масс на основе горелой формовочной земли различного фракционного состава. Установлено, что формирование кристаллизационной структуры облицовочной керамики и реализующийся механизм спекания зависит от дисперсности горелой формовочной земли, входящей в состав шихты в качестве кварцевого скелета. Общая усадка керамических масс в процессе обжига увеличивается с 2,13 до 2,48 и далее до 4,02% при изменении используемой фракции горелой

формовочной земли от  $-0,315+0,08$  до  $-0,08+0,056$  и далее до  $-0,056$  в сочетании со стеклосилом и глиной фр. менее  $0,056$  мм. Данные рентгенофазового анализа позволили выявить уменьшение содержания кварца с 90,1 до 81,4% и увеличение содержания анортклаза, с уменьшением размера фракции горелой формовочной земли. Содержание основных кристаллических фаз и микроструктура подтверждает полученные закономерности изменения физико-механических показателей обожженных образцов в зависимости от дисперсности горелой формовочной земли.

#### STUDY PECULIARITIES OF SINTERING CERAMIC TILES ON THE BASIS OF THE MASS OF BURNT FORMING EARTH

**Eromasov R.G., Nikiforova E.M., Stupko T.V., Dubinin P.S., Vasileva M.N., Simonova N.S.**

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia (660041, Krasnoyarsk, Svobodny Prospect, 79),  
e-mail: kmp198@inbox.ru  
Krasnoyarsk State Agricultural University, Krasnoyarsk, Russia (660049, Krasnoyarsk, Mira Prospect, 90),  
e-mail: info@kgau.ru

The results of physico-chemical studies of facing ceramic materials based on the forming of burnt land of different fractional composition. The formation of the ceramic crystal structure and mechanism of sintering is realized depends on the dispersion of burnt earth forming, part of the charge as a silica skeleton. Total shrinkage of ceramic materials in the process of firing increased from 2.13 to 2.48 and then to 4.02% as the used fraction of burnt earth forming from  $-0,315+0,08$  to  $-0,08+0,056$  to continue  $-0,056$  to combined with cullet and clay fr. less than  $0.056$  mm. XRD data revealed a decrease in quartz content from 90.1 to 81.4% and increase in anorthoclase, with a decrease in the size of the fraction of burnt earth forming. Contents of the main crystalline phases and microstructure obtained confirms the patterns of change in physical and mechanical properties of fired samples, depending on the fineness of burnt forming earth.

#### МАЛОЭНЕРГОЕМКИЕ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВЯЖУЩИХ ДЛЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ БЕТОНОВ

**Ерошкина Н.А., Коровкин М.О., Аксенов С.В.**

ИФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства Министерства образования и науки Российской Федерации», Пенза, Россия (440028, г. Пенза, ул. Г. Титова, 28),  
e-mail: n\_eroshkina@mail.ru

Представлены результаты разработки и исследования минерально-щелочных (геополимерных) вяжущих на основе отходов добычи и переработки магматических горных пород. Исследовано влияние вида магматической горной породы, условий твердения, модифицирующей добавки и содержания активатора на свойства вяжущего. Установлено влияние состава комплексного активатора на основе силиката натрия на свойства вяжущего. Показано, что по ресурсо- и энергосберегающей технологии может быть получено минерально-щелочное вяжущее на основе измельченных магматических горных пород. Для получения вяжущего прочностью 60...70 МПа, обладающего высокой водостойкостью и низким водопоглощением, в его состав должен входить доменный шлак – 25% от веса вяжущего при использовании комплексного активатора твердения, включающего силикат натрия в количестве 7...9% и гидроксид натрия – 2...2,5%.

#### LOW ENERGY CONSUMPTION RESOURCE SAVING TECHNOLOGIES OF BINDERS FOR STRUCTURAL CONCRETE

**Eroshkina N.A., Korovkin M.O., Aksenov S.V.**

Penza State University of Architecture and Construction, Penza, Russia (440028, Penza, street Titova, 28),  
e-mail: n\_eroshkina@mail.ru

The results of research and development of mineral-alkali (geopolymer) binders on the basis of waste production and processing of magmatic rocks are presented in the article. The influence of the type of magmatic rock, hardening conditions, modifier admixture and content of the activator were investigated. The influence of composition complex activator on the basis of sodium silicate on the properties of binder was found. It is shown that mineral-alkali binder on basis of crushed magmatic rocks can be obtained by resource-and energy saving technology. To obtain binder with strength of 60...70 MPa and high water resistance and low absorption of water in its composition should include 25% of blast furnace slag by weight of the binder and complex activator on basis of sodium silicate in amount of 7...9% and 2...2,5% of sodium hydroxide.

#### СПОСОБ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ АСУ ДЛЯ СЛОЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**Ершов А.А.**

Совместное предприятие в форме закрытого акционерного общества «Изготовление, внедрение, сервис» (СП ЗАО «ИВС»), Санкт-Петербург, Россия (199155, Санкт-Петербург, ул. Железноводская, д. 11, лит. А),  
e-mail: ershets@mail.ru

В данной статье в качестве способа интеллектуализации и повышения эффективности разработки автоматизированных систем управления (АСУ), для сложных производственно-технических систем (СПТС), рассматривается создание интеллектуальной системы (ИС). Описаны структура и процесс функционирования ИС для разработки АСУ СПТС, а также метод определения критериев, характеризующих эффективность данной интеллектуальной системы. Рассматриваемая интеллектуальная система функционирует на ядре базы знаний и позволяет на основе представленных знаний в базе и заданных разработчиком требуемых параметров АСУ, создавать принципиальные схемы к проекту автоматически. В качестве основных критериев, определяющих эффективность ИС, выделены системная

и пользовательская релевантности, а также время, затрачиваемое на создание принципиальных схем, с применением интеллектуальной системы. Произведена предварительная оценка эффективности ИС для разработки АСУ СПТС.

### **METHOD AND EVALUATION OF EFFICIENCY FOR INTELLECTUALIZATION OF CONTROL SYSTEMS DEVELOPMENT FOR COMPLEX INDUSTRIAL-TECHNICAL SYSTEMS**

**Ershov A.A.**

Joint venture in the form of a closed joint-stock company «Production, implementation, service» (JV CJSC «IVS»),  
St. Petersburg, Russia (199155, St. Petersburg, Zheleznovodskaya str., 11, lit. A),  
e-mail: ershets@mail.ru

The article describes the creation of intelligent system as a method of efficiency increasing of control systems development for complex industrial-technical systems. Shows the structure and functioning process of intelligent system for control systems development for complex industrial-technical systems, as well as the determination method of efficiency criteria for this intelligent system. The intelligent system operates on the knowledge base core and when a user (control systems developer) sets required control system parameters in special specification form it creates principal scheme of the project automatically. The basic criteria that determine the intelligent system efficiency were formulated. There are systemic relevance, user relevance, as well as the time spent on the principal schemes creation with the use of the intelligent system. In addition, in this article the provisional efficiency estimation of the intelligent system for control systems development for complex industrial-technical systems was made.

### **АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КЛАССИФИКАЦИИ ТОЧЕЧНЫХ ДЕФЕКТОВ ЛИСТОВОГО СТЕКЛА**

**Ефимов И.В.<sup>1</sup>, Петров Д.Ю.<sup>1,2</sup>, Иващенко В.А.<sup>1,2</sup>, Мешалкин В.П.<sup>3,4</sup>**

1 Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина

2 Институт проблем точной механики и управления РАН, Саратов

3 Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева, г. Москва

4 Институт общей и неорганической химии имени Н.С. Курнакова РАН, г. Москва

В статье «Алгоритмическое обеспечение классификации точечных дефектов листового стекла» рассматриваются вопросы построения алгоритма классификации данных дефектов и его применения в комплексе программ для анализа листового стекла на дефекты. При этом авторы делают основной акцент на реализации алгоритма классификации дефектов, который играет ключевую роль в работе системы. Статья начинается с введения, в котором в общих чертах описывается принцип работы комплекса программ идентификации точечных дефектов листового стекла и алгоритм их классификации с использованием искусственной нейронной сети и эвристических правил определения типа дефекта. Рассмотрена блок-схема алгоритма и представлено его детальное описание. В конце статьи приведено взаимодействие предложенного программного комплекса с системой управления многостадийным производством листового стекла и описание инструментальных средств разработки программного комплекса.

### **ALGORITHMIC CLASSIFICATION OF FLOAT GLASS SPOT DEFECTS**

**Efimov I.V.<sup>1</sup>, Petrov D.Y.<sup>1,2</sup>, Ivaschenko V.A.<sup>1,2</sup>, Meshalkin V.P.<sup>3,4</sup>**

1 Yuri Gagarin State Technical University of Saratov

2 Institute of Precision Mechanics and Control, Russian Academy of Sciences, Saratov

3 D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia, Moscow

4 Kurnakov Institute of General and Inorganic Chemistry of the Russian Academy of Sciences, Moscow

The article “Algorithmic classification of float glass spot defects” deals with issues of developing an algorithm for classification of these defects and its application in the program system for analyzing float glass for defects. The authors place primary emphasis upon the implementation of the algorithm for classification of defects which plays a key role in the operation of the system. The article starts with an introduction which provides a general explanation of the operating principle of the programs for identification of float glass spot defects and the algorithm of their classification using an artificial neural network and heuristic rules for identification of the defect type. A flow-chart of the algorithm as well as its detailed description are provided. At the end of the article, the interaction between the proposed program system and the control system of multi-stage float glass manufacturing and software development tools of the program system are described.

### **ПРОЦЕДУРА ИДЕНТИФИКАЦИОННО-СТРУКТУРНОГО СИНТЕЗА МОДЕЛЕЙ ДЛЯ АНАЛИЗА КРИТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ СЛОЖНЫХ СИСТЕМ**

**Жашкова Т.В.**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», г. Пенза, Россия (440039,  
Пенза, проезд Байдукова/ул. Гагарина, 1а/11), e-mail: Zhashkovat@mail.ru

Современный уровень развития сложных систем, содержащих физические объекты, вызывает необходимость решения как теоретических, так и практических задач идентификации их критических состояний. Решение задач идентификации существенным образом определяется уровнем развития современных информационных технологий в области систем мониторинга и контроля, а также теоретических разработок в области описания состояний сложных систем. В работе предполагается разработка процедуры иденти-

фикационно-структурного синтеза моделей, предназначенная для анализа критических состояний сложных систем, который в дальнейшем позволит реализовать адаптивные алгоритмы нейросетевой идентификации их состояний. В статье приведена структура технически сложного объекта, топологическая структура. Для процедуры объектно-ориентированного моделирования использован язык UML, что позволило обеспечить комплексный подход к представлению идентификационно-структурного синтеза информационных моделей.

#### **IDENTIFICATION PROCEDURE-STRUCTURAL SYNTHESIS OF MODELS FOR THE ANALYSIS OF CRITICAL CONDITIONS OF COMPLEX SYSTEMS**

**Zhashkova T.V.**

Penza State Technological University, Penza, (440039, Penza, 1a/11 Baydukov pr./ Gagarin St.),  
e-mail: Zhashkovat@mail.ru.

The present level of development of complex systems that contain physical objects, is the need to address both theoretical and practical problems of identification of critical states. Meeting the challenges of identification is significantly determined by the level of development of modern information technology in the field of monitoring and control systems, as well as theoretical developments in the description of the complex systems. The work is expected to develop a procedure of identification and structural synthesis models designed for the analysis of the critical states of complex systems, which in the future will implement adaptive neural network algorithms for the identification of their states. The article describes the structure of technically complex objects, the topological structure. Procedures for object-oriented modeling language used UML, which allowed for a comprehensive approach to the presentation of the ID-structural synthesis of information models.

#### **ВЛИЯНИЕ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА AL-CU-MG-AG СПЛАВА**

**Жемчужникова Д.А., Газизов М.Р., Тагиров Д.В.**

ФГАОУ ВПО «Белгородский государственный национальный исследовательский университет» (НИУ «БелГУ»), Белгород, Россия (308015, г. Белгород, ул. Победы, 85), e-mail: zhemchuzhnikova@bsu.edu.ru

В настоящей работе представлены результаты исследований влияния степени предварительной деформации перед старением на механические свойства Al-4,35Cu-0,46Mg-0,63Ag-0,36Mn-0,12Ti (% по массе) сплава при 20 °С и 165 °С. За исходное было принято состояние сплава после литья, гомогенизации и стандартной обработки T6 – закалка и искусственное старение на максимальную прочность. За деформированное принято состояние сплава после литья, гомогенизации, ступенчатой прокатки и старения. Ступенчатая прокатка заключалась в сочетании горячей прокатки, закалки и холодной прокатки в интервале степеней деформации 5-20%. В работе также были подобраны режимы старения для обоих состояний сплава. Показано, что пластическая деформация повышает микротвердость сплава, смещая пик достижения наибольшей твердости в сторону меньшей выдержки при старении. Кроме того, предварительная деформация перед старением значительно улучшает прочностные характеристики сплава при растяжении как при комнатной, так и при повышенной температурах. Обсуждается влияние степени холодной прокатки перед старением на механические свойства сплава в исследуемом интервале температур.

#### **EFFECT OF PLASTIC DEFORMATION ON MECHANICAL PROPERTIES OF AN AL-CU-MG-AG ALLOY**

**Zhemchuzhnikova D.A., Gazizov M.R., Tagirov D.V.**

Belgorod National Research University, Belgorod, Russia (308015, Belgorod, Pobeda Street, 85),  
e-mail: zhemchuzhnikova@bsu.edu.ru

The effect of degree of deformation before aging on the mechanical properties of an Al-4.35 Cu-0.46 Mg-0.63Ag-0.36Mn-0.12Ti (% by weight) alloy at 20°C and 165°C was examined. Initially, ingots were subjected casting, homogenization annealing and tradition T6 treatment – quenching and artificial aging for achieve the maximum strength. The ingots after casting and annealing were subjected to rolling and artificial aging. This material will denote as deformed alloy. Step rolling was combined hot rolling, quenching and cold rolling in a range of deformation of 5-20%. In the paper has also been analyzed the conditions of aging for both states of the alloy. It is shown that the plastic deformation increases the microhardness of the alloy to achieve the highest peak shifting to a lower hardness with aging exposure. Furthermore, prior deformation before aging significantly improves the strength characteristics of the alloy in tension at both room and elevated temperatures. The influence of the degree of cold rolling before aging on the mechanical properties of the alloy in the temperature range is investigated.

#### **ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ В ЛАБОРАТОРНОМ ПРАКТИКУМЕ СТУДЕНТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»**

**Жильцов А.П.**

ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет»,  
Липецк, ул. Московская, д. 30, 398600, e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru

В статье рассмотрены условия, определяющие необходимость использования наряду с традиционным – модульно-компетентного подхода к реализации последовательного лабораторного практикума. Рассмотрен конкретный пример реализации с использованием нового учебно-исследовательского комплекса. Показана возможность формиро-

вания профессиональных компетенций путем последовательного углубления в проблематике при проведении комплекса исследовательских лабораторных работ по блоку специальных дисциплин, методологически связанных общностью формируемых компетенций – знаний, умений и навыков. Лабораторный практикум рассмотрен и реализован с использованием различных интерактивных форм: ролевые игры, дискуссионные обсуждения, самостоятельная теоретическая проработка, выдвижение идеи, формирование доказательной базы, экспериментальная проверка выдвинутой гипотезы, коллективное обсуждение результатов экспериментов. Представленная методика проведения исследовательского лабораторного практикума реализована в учебном процессе при подготовке бакалавров по направлению «Технологические машины и оборудование» и профилю «Металлургические машины и оборудование».

### **INTERACTIVE METHODS IN LABORATORY TRAINING OF STUDENTS IN THE DIRECTION “TECHNOLOGICAL MACHINES AND EQUIPMENT”**

**Zhiltsov A.P.**

Lipetsk State Technical University, 30 Moskovskaya St., Lipetsk 398600 Russia, e-mail: kaf-mo@stu.lipetsk.ru

The article considers the conditions which determine the necessity of applying the modular-competence approach together with the traditional one to research laboratory training. A concrete example of such training is considered with the use of a new educational and research complex. The article proves that it is possible to form professional competences through consecutive penetration into the problems during research laboratory training in special subjects methodologically connected by common acquired competences. The laboratory training is considered and applied through various interactive forms: role play, debate, theoretical self-study, contribution of ideas, offering argument, experimental check of hypothesis, joint discussion of the results obtained. The suggested methods of research laboratory training are practically employed in the educational process for training bachelors in the direction of training “Technological machines and equipment” and the profile of training “Metallurgical machines and equipment”.

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СПОСОБОВ ОБМЕНА ИНФОРМАЦИЕЙ В ВЫСОКОСКОРОСТНЫХ БЕСПРОВОДНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СЕТЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЫХ ТИПОВ АНСАМБЛЕЙ ДИСКРЕТНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ**

**Жук А.П., Петренко В.И., Кузьминов Ю.В., Жук Е.П., Луганская Л.А.**

ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», Ставрополь, Россия  
(355029, г. Ставрополь, просп. Кулакова, 2), e-mail: info@ncfu.ru

В статье рассматривается задача повышения структурной скрытности информационного обмена в высокоскоростных беспроводных информационных сетях на основе совершенствования способа передачи информации за счет стохастического использования ансамблей дискретных ортогональных многоуровневых последовательностей. Сущность предлагаемого способа заключается в том, что для передачи сообщений, сменяемых от одного информационного символа к другому, предлагается использовать стохастическим образом системы ортогональных многоуровневых последовательностей, описываемых собственными векторами диагональной симметрической матрицы. Сравнительный анализ предлагаемого способа передачи информации показывает преимущество его использования для повышения структурной скрытности передаваемых сообщений в высокоскоростных беспроводных информационных сетях на основе технологии CDMA по сравнению с наиболее известными способами многоканальной передачи информации.

### **IMPROVEMENT OF METHODS OF INFORMATION SHARING HIGH-SPEED WIRELESS INFORMATION NETWORKS WITH THE USE OF NEW TYPES OF ENSEMBLES OF DISCRETE SEQUENCES**

**Zhuk A.P., Petrenko V.I., Kuzminov U.V., Zhuk E.P., Luganskaja L.A.**

1 North Caucasian Federal University, Stavropol, Russia (355029, Stavropol, prospect Kulakov 2),  
e-mail: info@ncfu.ru

The article considers the problem of structural secrecy of information exchange in high-speed wireless information networks on the basis of improving ways of transmitting information through stochastic use of ensembles of discrete orthogonal multi-tiered sequences. The essence of the method consists in that for transmission of messages of the exchangeable information from one character to another using a stochastic systems, orthogonal multi-tiered sequences described own vectors diagonal symmetric matrix. Comparative analysis of the proposed method of transmitting information, shows the advantage of using it to improve structural secrecy of messages transmitted high-speed wireless information networks on the basis of technology CDMA compared with the most known methods of multichannel information transfer.

### **АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ПРОИЗВЕДЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ МНЕМОНИЧЕСКИХ ЦИТАТ ДЛЯ НОМЕРОВ**

**Забайкин А.В.<sup>1</sup>, Идрисов Р.И.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБУН «Институт вычислительных технологий Сибирского отделения Российской академии наук»,  
Новосибирск, Россия (630090, Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 6), e-mail: ict@ict.nsc.ru

<sup>2</sup> ФГБУН «Институт систем информатики им. А.П. Ершова Сибирского отделения Российской академии наук»,  
Новосибирск, Россия (630090, Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 6), e-mail: iis@iis.nsk.ru

В работе исследуется возможность автоматического сопоставления цифро-буквенных последовательностей к отрывку литературного произведения. Производится численный эксперимент методом Монте-Карло, сравнива-

ются результаты подбора таких отрывков при помощи двух различных способов кодирования чисел (кодирование по первым буквам и кодирование по длинам). Для генерации мнемонических цитат используется приём мнемонической техники — совокупности специальных приёмов и способов, облегчающих запоминание нужной информации и увеличивающих объём памяти путём образования ассоциаций [1]. В результате была показана логарифмическая зависимость между объёмом исследуемого текста и количеством автоматически сгенерированных цитат, разработано программное средство, реализующее предложенный алгоритм на цифро-буквенной последовательности длиной до 7 символов. Данное приложение может быть полезно для прикладных программных средств, помогающих запоминать номера телефонов, автомобильные номера, химические элементы, пароли, и т.д.

## LUCUBRATIONS ANALYSIS FOR CONTAINING MNEMONIC QUOTES

**Zabaykin A.V.<sup>1</sup>, Idrisov R.I.<sup>2</sup>**

1 Institute of Computational Technologies of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia (630090, Novosibirsk, 6 Acad. Lavrentjev avenue) e-mail: ict@ict.nsc.ru  
2 A.P. Ershov Institute of Informatics Systems, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, Russia (630090, Novosibirsk, 6 Acad. Lavrentjev avenue), iis@iis.nsk.su

We investigate the possibility of automatic matching alphanumeric sequences to the passage of a literary work. Numerical experiment is performed using the Monte Carlo method, compares the results of selection of such passages using two different methods of encoding numbers (encoding the first letters of coding and run-length). To generate quotes mnemonic techniques used mnemonics - the collection of special techniques and methods that facilitate the memorization of the right information and increase the amount of memory by forming associations [1]. The result was shown a logarithmic relationship between the text of the test and the number of automatically generated quotations, developed a software tool that implements the algorithm for alphanumeric string of up to 7 characters. This application may be useful for applications that help to memorize phone numbers, license plates, chemicals, passwords, etc.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СЕТЕВЫХ ПОМЕХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ ПОТОКОВ БЕСПРОВОДНОЙ WI-FI СЕТИ

**Забровский А.Л., Арикайнен А.И., Петров Е.А.**

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия (185910, Россия, Республика Карелия, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33), e-mail: z\_anatoliy@petsru.ru

На сегодняшний день мультимедийные потоки активно передаются как в проводных, так и в беспроводных Wi-Fi сетях. Качество передачи мультимедийного трафика напрямую зависит от сетевых помех, таких как потери пакетов, сетевая задержка и джиттер, воздействующих на транслируемые потоки. В свою очередь передача мультимедийного трафика по беспроводным Wi-Fi сетям более подвержена влиянию различных сетевых характеристик. В данной статье описывается созданный программно-аппаратный комплекс, моделирующий сетевые помехи беспроводной Wi-Fi сети, и исследуется их влияние на мультимедийные потоки, передаваемые в реальном режиме времени. Получены зависимости качества потока от сетевых помех передающей среды для беспроводной Wi-Fi сети. Показано, что можно использовать критерий оценки качества мультимедийных потоков, созданный для проводных сетей, в беспроводных Wi-Fi сетях.

## EMULATION OF NETWORK IMPAIRMENTS OF MULTIMEDIA STREAMS IN A WI-FI NETWORK

**Zabrovskiy A.L., Arikainen A.I., Petrov E.A.**

Petrozavodsk State University, Petrozavodsk, Russia (185910, Russia, Karelia, Petrozavodsk, street Lenina, 33), e-mail: z\_anatoliy@petsru.ru

Today multimedia streams are actively transmitted in both wired and Wi-Fi networks. The quality of transmitting multimedia streams depends directly on network impairments, such as a packet loss, network delay and jitter, which affect the sent streams. In turn, the transmission of multimedia traffic over Wi-Fi networks is more susceptible to the influence of a variety of network characteristics. This article describes the created software and hardware system that simulates network impairments of a Wi-Fi network, and also investigates their impact on multimedia streams transmitted in real time mode. Dependences of the quality of a stream on network impairments for a wireless Wi-Fi network have been obtained. It has been shown that the criterion for assessing the quality of multimedia streams created for wired networks can be also used in wireless networks.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ЗВУКОИЗОЛЯЦИИ ДВОЙНЫХ ОГРАЖДЕНИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ШУМА В ДЕРЕВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ЦЕХАХ

**Завьялов А.Ю., Старжинский В.Н., Совина С.В.**

ФГОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия (620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37), e-mail: z.artem96@gmail.com

Наиболее радикальным путем снижения шума на деревообрабатывающем производстве является звукоизоляция источников шума с помощью различных ограждений. Двойные ограждения являются более эффективными звукоизолирующими конструкциями по сравнению с однослойными ограждениями. Перспективным материалом

для изготовления двойных ограждений является сотовый поликарбонат, представляющий собой сотовую конструкцию. Известные теоретические методы определения звукоизоляции панелей не позволяют оценить влияние различных конструктивных параметров сотовых конструкций на их звукоизолирующие свойства. Поэтому данные по звукоизолирующим свойствам сотовых панелей можно получить только экспериментально. Кроме того, в рекламных материалах фирм производителей и продавцов сотового поликарбоната отсутствуют или даются отрывочные сведения о его звукоизоляции. Были проведены исследования по определению звукоизолирующих свойств двойных конструкций из сотового поликарбоната с воздушным слоем и звукопоглощающим материалом между стенками.

### **RESEARCH OF SOUNDPROOFING OF DOUBLE FENCING TO REDUCE NOISE IN WOODWORKING**

**Zavyalov A.Y., Starzhinsky V.N., Sovina S.V.**

1The Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia (620100, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Siberian highway, 37), e-mail: z.artem96@gmail.com

Soundproofing of noise sources by dint of fencing is the most radical way to reduce noise in woodworking. Double fences are more effective soundproof device as compared with single fences. Ceiling polycarbonate is promising material for the making of double fencing representing ceiling structure. Known theoretical methods for the determination of soundproof fences does not permit the effect of various constructional parameters of ceiling structures of their soundproofing properties. Therefore, soundproofing properties data of ceiling fences can define experimentally only. In addition, promotional materials of producer and marketers of ceiling polycarbonate are missing or are fragmentary information about its soundproofing. Research to determine the soundproofing properties of double fences with air layer and soundproofing material between the walls have been conducted.

### **БЕСКОНТАКТНЫЙ ДАТЧИК СКОРОСТИ ВОЗВРАТНО-ВРАЩАТЕЛЬНЫХ ДВИЖЕНИЙ РОТОРА И ОБЛАСТИ ЕГО ПРИМЕНЕНИЯ**

**Загривный Э.А., Губарь Н.С., Поддубный Д.А.**

ФГБОУ ВПО Национальный минерально-сырьевой университет (НМСУ) «Горный», Санкт-Петербург, Россия (199106, Санкт-Петербург, В.О., 21 линия, 2), email: dimon\_net@bk.ru

Для взятия донных проб подледникового озера Восток в Антарктиде предполагается использовать динамически уравновешенный буровой снаряд с резонансным электроприводом возвратно-вращательного движения. Для реализации резонансных режимов работы разработан простейший датчик скорости возвратно-вращательного движения. Датчик содержит цилиндрический корпус с крышкой, установленные в корпусе магнитопровод с двумя кольцевыми полуобмотками с полюсным делением равным  $\pi$ , явнополюсный ротор с постоянными магнитами с одной парой полюсов и подшипник скольжения. Явнополюсный ротор датчика устанавливается на вал электродвигателя с совмещением продольных осей симметрий роторов датчика и электродвигателя. Зазор между статором и ротором составляет приблизительно 1 мм. Представлен пример замкнутой системы управления авторезонансным электроприводом возвратно-вращательного движения с использованием этого датчика.

### **NONCONTACT SPEED SENSOR OF ROTORS SWINGING MOVEMENT AND FIELDS OF THE APPLICATION**

**Zagrivniy E.A., Gubar N.S., Poddubniy D.A.**

National mineral-resources university «Mining», St-Petersburg, Russia (199106, St-Petersburg, V.O., 21 line, 2), email: dimon\_net@bk.ru

For sampling from subglacial lake “Vostok” is assumed to use dynamically balanced drilling line with resonance electric drive of swinging movement. For realization of resonance modes a simple swinging movement speed sensor was developed. The sensor contains cylindrical body frame, magnet core with two ringed half-coils, salient pole rotor with constant magnets and slipping bearing. Salient – pole rotors sensor set on the motor shaft with combination of sensor and motor rotors longitudinal axes. Gap between stator and rotor is about 1 mm. Example of closed loop control system of auto resonance electric drive of swinging movement with speed sensor was shown.

### **О РАЗРАБОТКЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ**

**Заозерская Л.А., Планкова В.А.**

Омский филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт математики им. С.Л. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук», Омск, Россия (644043, г. Омск, ул. Певцова, 13), e-mail: zaozer@ofim.oscsbras.ru, plankova@ofim.oscsbras.ru

В работе рассматриваются вопросы создания специализированных систем компьютерного тестирования на примере системы EMM\_test, разработанной авторами для проведения контроля знаний по дисциплине «Экономико-математические методы». Одной из важных особенностей данной системы является использование моделей и алгоритмов



дискретной оптимизации для определения оптимальной структуры теста, который при ограничении времени на проведение тестирования позволяет получить достаточно объективную оценку знаний испытуемого. Процесс формирования тестов автоматизирован на основе алгоритмов, разработанных авторами для генерации вариантов тестовых заданий, и происходит в режиме on-line. Приводится структура и схема функционирования компьютерной системы EMM\_test, описываются результаты ее использования в учебном процессе при подготовке специалистов экономического профиля. Обсуждаются направления дальнейшего совершенствования этой системы, а также перспективы применения используемого подхода для создания специализированных компьютерных тестирующих систем по другим дисциплинам.

#### **ON THE DEVELOPMENT OF SPECIALIZED COMPUTER SYSTEMS OF KNOWLEDGE CONTROL**

**Zaozerskaya L.A., Plankova V.A.**

Omsk Division of Sobolev Institute of Mathematics of the Siberian Branch of the RAS

The paper deals with the aspects of creation of specialized computer-based testing systems. As an example the system EMM\_test is described. It was developed by the authors for the control of knowledge on the subject "Economic-mathematical methods." One important feature of this system is the use of models and algorithms for discrete optimization to determine the optimal structure of the test. In the case of limited time for testing such test provides a fairly objective assessment of student's knowledge. The test formation process is automated and is held in the mode of on-line. It is based on algorithms developed by the authors to generate variants of tests. The structure and the diagram of functioning of computer system EMM\_test are described. Results of using of this system in training for students of the economical specialty are demonstrated. Areas of further development of the system and the prospects of the using approach to create specialized computer testing systems for other disciplines are discussed.

#### **ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКИХ МНОЖЕСТВ**

**Захарова А.А.**

Юргинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Юрга, Россия (652055, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26), e-mail: aaz@tpu.ru

В статье обоснована необходимость разработки инструментов контроля выполнения стратегии инновационного развития региона. Сформулированы основные требования к модели интегральной оценки инновационного развития региона: агрегирование многих критериев, имеющих различную размерность, направленность изменений и вес; формализация нечетких понятий для обеспечения эффективной обработки качественной информации; привязка интегрального показателя к целевым ориентирам стратегического развития региона и др. Для решения задачи предлагается использовать нечеткие методы принятия решений, позволяющие моделировать плавное изменение свойств объекта, а также неизвестные функциональные зависимости, выраженные в виде качественных связей. Разработана нечеткая модель, позволяющая получать интегральный показатель инновационного развития региона, как один из инструментов стратегического управления региональной инновационной системой. Приведены примеры расчета интегрального показателя. Разработан программный продукт, реализующий предложенную схему расчета интегральной оценки состояния региональной инновационной системы.

#### **INTEGRATED ASSESSMENT OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE REGION ON THE BASIS OF FUZZY SETS**

**Zakharova A.A.**

Yurga Institute of Technology of Tomsk Polytechnic University, Yurga, Russia (652055, Yurga, street Leningradskaya, 26), e-mail: aaz@tpu.ru

In article need of development of instruments of control of performance of strategy of innovative development of the region is proved. The main requirements to model of an integrated assessment of innovative development of the region are formulated: aggregation of many criteria having various dimension, orientation of changes and weight; formalization of fuzzy concepts for ensuring effective processing of qualitative information; binding of an integrated indicator to target reference points of strategic development of the region, etc. For the solution of a task it is offered to use fuzzy methods of the decision-making, allowing to model smooth change of properties of object, and also the unknown functional dependences expressed in the form of quality bonds. The fuzzy model, allowing to receive an integrated indicator of innovative development of the region as one of instruments of strategic management of regional innovative system is developed. Examples of calculation of an integrated indicator are given. The software product which is realizing the offered scheme of calculation of an integrated assessment of a condition of regional innovative system is developed.

#### **ГРАВИТАЦИОННОЕ ОБОГАЩЕНИЕ В РАВНОМЕРНОМ ПОТОКЕ С ПЕРИОДИЧЕСКИМИ СВОБОДНЫМИ И СТЕСНЕННЫМИ УСЛОВИЯМИ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ**

**Зашихин А.В.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт химии и химической технологии» Сибирского отделения Российской академии наук, Красноярск, Россия (660036, г. Красноярск, ул. Академгородок, 50, строение 24), email: avz@icct.ru

Рассмотрено одно из направлений развития гравитационных методов обогащения, которое заключается в поиске комбинации сепарационных эффектов в условиях равномерных транспортных потоков среды разделения. Приведены

некоторые теоретические предпосылки развития данного направления к возможности применения равномерных транспортных потоков для эффективного разделения частиц по их плотности и крупности. Отражены результаты исследования в лабораторных условиях эффективности принципиально нового гидравлического гравитационного сепаратора, в котором реализованы эффекты равномерного потока разделения и периодического действия на частицы свободных и стесненных условий. На примере обогащения модельных смесей показана положительная динамика извлечения ценного компонента при дополнении к равномерному транспортному потоку эффектов свободного и стесненного движения частиц, обусловленных конструктивными особенностями запатентованного гидравлического сепаратора.

### **GRAVITY SEPARATION IN EQUAL TRANSPORT FLOW WITH PERIODIC CROWDED AND FREE SETTLING**

**Zashikhin A.V.**

Institute of Chemistry and Chemical Technology SB RAS, Krasnoyarsk, Russia  
(660036, Krasnoyarsk, Akademgorodok 50/24), email: avz@icct.ru

Considered one of the directions of gravity concentration methods, which it to find a combination of separation effects in a equal transport flow. Some of theoretical backgrounds of this trend to the possibility of equal transport flow for efficient separation of particles according to their density and size are presented. Studies on the effectiveness of a fundamentally new hydraulic gravity separator, which implemented the effects of equal flow separation with periodic action of crowded and free settling conditions. On the example of the enrichment model mixtures showed a positive trend extract valuable component in addition to the equal transport flow effects of free and constrained motion of particles due to the design of the patented hydraulic separator.

### **ОСОБЕННОСТИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА И ФЛОТАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА РУДЫ САНЖЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**Зашихин А.В.**

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии и химической технологии Сибирского отделения Российской академии наук, Красноярск, Россия  
(660036, Красноярск, ул. Академгородок, 50, строение 24), email: avz@icct.ru

Приведены данные изучения вещественного состава, а также результаты исследования флотационных свойств малосульфидной и свинцово-серебряной проб руды Санжеевского месторождения. В малосульфидной руде методом электронной микроскопии обнаружены серебросодержащие частицы размером 10–15 мкм. В образцах свинцово-серебряной руды видимых частиц серебра не обнаружено, что, вероятно, связано с субмикронным их нахождением в минералах свинца. В лабораторных условиях показано влияния добавок неионогенного собирателя – сернистого ароматического концентрата (САК) к традиционному сульфгидрильному собирателю – бутиловому ксантогенату калия (БКК) на эффективность извлечения серебра. Установлено влияние добавок САК на эффективность пенообразования и отражены некоторые технологические характеристики руды. При оптимальном соотношении расходов реагентов 1:1 извлечение серебра в концентрат повышается на 6 %.

### **MATERIAL COMPOSITION AND FLOTATION PROPERTIES OF SANGEEVSKOE ORE DEPOSIT**

**Zashikhin A.V.**

Institute of Chemistry and Chemical Technology SB RAS, Krasnoyarsk, Russia  
(660036, Krasnoyarsk, Akademgorodok 50/24), email: avz@icct.ru

The data of the chemical composition and the results of flotation of low-sulfide and lead-silver ore samples of Sanzheevskoe ore deposit are presented. In low-sulfide ore by electron microscopy method the silver particles of size 10-15 microns are identified. In the lead-silver ore samples with the electronic microscopy method visible particles of silver are not found, which is probably mean submicron their presence in lead mineral particles. The influence of additives non ionic collector – sulfur aromatic concentrate (SAC) to the traditional sulphydric collector- butyl xanthate (BX) on extraction efficiency of silver in lead concentrate by laboratory tests are shown. The influence of the SAC additives on foaming and some technological characteristics of ore are shown. At the optimum ratio of 1:1 reagent consumption the extraction of silver in concentrate increased by 6 %.

### **ЧИСЛЕННОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗМЕРА ЗЕРНА И УСЛОВИЙ НАГРУЖЕНИЯ НА ДЕФОРМАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО АЛЮМИНИЕВОГО СПЛАВА**

**Зиновьева О.С.<sup>1,2</sup>, Романова В.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск, Россия  
(634050, г. Томск, пр. Ленина, 36), e-mail: zin.ispms@mail.ru

<sup>2</sup> Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск, Россия  
(634021, г. Томск, пр. Академический, 2/4)

Работа посвящена численному исследованию влияния условий нагружения и размера зерна на качественные характеристики деформационного рельефа и деформационных процессов, происходящих на мезоуровне при квази-

статическом растяжении поликристаллов AL6061-T3. При описании поведения материала используется математический аппарат механики сплошных сред в предположении о сохранении сплошности среды на мезоуровне в условиях упругопластической деформации. Показано, что увеличение размера зерна приводит к образованию более крупных рельефных складок на поверхности нагруженных поликристаллов. Условия стесненной деформации также приводят к образованию более высоких складок меньшего периода по сравнению со свободными боковыми поверхностями. Для оптимизации численных расчетов определена минимальная толщина образца для исследования явлений деформационного рельефа. Она составляет 3–4 средних диаметров зерна.

#### **NUMERICAL STUDY OF THE INFLUENCE OF GRAIN SIZE AND LOADING CONDITIONS ON THE DEFORMATION IN POLYCRYSTALLINE ALUMINUM ALLOY**

**Zinovieva O.S.<sup>1,2</sup>, Romanova V.A.<sup>2</sup>**

1 The National Research Tomsk State University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, pr. Lenina, 36),  
e-mail: zin.ispms@mail.ru

2 Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia (634021, Tomsk, pr. Akademicheskii, 2/4)

The article is concerned with numerical study of the influence of loading conditions and grain size on the surface roughening and mesoscale deformation processes in polycrystalline aluminum alloy AL6061-T3 under quasistatic uniaxial tension. In describing the behavior of the material it was used mathematical apparatus of continuum mechanics on the assumption of maintaining continuity of the medium at the meso level under elastoplastic deformation. It is shown that the increase in grain size leads to the formation of larger relief folds on the surface of loaded polycrystallines. Constrained deformations conditions also cause the formation of higher folds with shorter period compared with the free lateral surfaces. To optimize the numerical calculations it was determined the minimum thickness of the sample for the study of the phenomena of strain relief. It has 3–4 average grain diameter.

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ БЕСФАСОНОЧНЫХ УЗЛОВ ТРУБЧАТЫХ ФЕРМ**

**Зинькова В.А., Солодов Н.В.**

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»,  
Белгород, Россия (308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46), e-mail: vikzinkova@mail.ru

Исследование напряженно-деформированного состояния узлов является ключевым моментом при разработке и проектировании конструкции фермы. Данные исследования проводились с привлечением численных и экспериментальных методов на двух вариантах конструктивных решений узлов бесфасоночной фермы: типового и разработанного. Численные исследования велись с помощью программного комплекса «Лира 9.6». Экспериментально узловые соединения испытывались в специализированном стенде, изготовленном по индивидуальному проекту. При этом выявлялись факторы действительной работы узловых соединений и их предельные состояния, а также была установлена несущая способность узлов. Выявлена эффективность одного из исследуемых решений. Установлено, что разработанное решение обладает малой деформативностью и высокой несущей способностью.

#### **STRESSEDLY-DEFORMED CONDITION OF JOINT TRUSS TUBE WITHOUT GUSSET PLATE RESEARCH**

**Zinkova V.A., Solodov N.V.**

BelgorodStateTechnologicalUniversity.n.a. V.G. Shukhov, Belgorod, Russia (308012, Belgorod, street  
Kostyukov, 46), e-mail: vikzinkova@mail.ru

Investigation of the stressedly-deformed condition of the nodes is a key consideration when developing and designing the truss construction. These studies were carried out with the help of numerical and experimental methods considering two variants of the farm nodes without gusset plates design solutions: a model and developed one. Computational investigations were carried out using the software package «Lira 9.6». The above mentioned joints were tested experimentally in specialized units stand made on an individual project. Herewith factors of nodal connections actual work and their limit states have been identified. Also these joints nominal load capacity was defined. The effectiveness of one of the researching solution was detected. It has been established that the engineered solution has a low deformability and high load capacity.

#### **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ОПЕРАТИВНЫМ ПЕРСОНАЛОМ ПУТЕЙ НЕОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ ОПЕРАТИВНОЙ ЗАГРУЖЕННОСТИ СТАНЦИЙ**

**Золотарев С.А., Сиразетдинова А.Д.**

Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал  
ФГБОУ ВПО «Иркутский государственный университет путей сообщения», Красноярск, Россия  
(660028, Красноярск, ул. Ладо Кецховели, 89), e-mail: serg\_90\_@mail.ru

В работе представлены условия, усложняющие транспортные потоки на путях общего пользования, что в свою очередь влечет за собой усложнения продвижение транспортного потока на путях общего пользо-

вания. В связи с этим предложено разработать новые методики управления вагонопотоками на путях необщего пользования. В статье рассматривается предложение сокращения времени оборота вагонов на путях необщего пользования за счет оптимизации маршрутов следования с применением методов математического моделирования. Как известно, потоковая транспортная задача производит поиск оптимального маршрута по стоимости перемещения или по времени движения между точками сети. Авторами предложено установить изменяющиеся оценки дуг, которые будут зависеть от степени загруженности станции. Решение поставленной задачи позволит определить оптимальный маршрут движения вагонов.

#### **DEVELOPMENT OF METHODOLOGY FOR DECISION SUPPORT OPERATIONAL STAFF OF PRIVATE USAGE ON THE BASIS OF THE OPERATIONAL LOAD STATIONS**

**Zolotarev S.A., Sirazetdinova A.D.**

Krasnoyarsk Railway Institute - "Irkutsk State University of Railway Transport", Krasnoyarsk, Russia (660028, Krasnoyarsk, street Lado Ketskhoveli 89), e-mail: serg\_90\_@mail.ru

We present conditions complicate traffic flows on non-public ways, which in turn leads to complications of traffic on the roads of general use. In this regard, proposed to develop new methods of management of traffic volumes on the roads uncommon. The article discusses a proposal reducing turnaround time of wagons on the way non-public by optimizing the routes taken by using the methods of mathematical modeling. As is known, the transport stream problem searches for an optimal route or cost of moving -time traffic between network points. The authors are prompted to install the changing assessment of the arcs that will depend on how busy the station. The solution of the problem will determine the optimal route of the cars.

#### **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕССОВ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ**

**Зраенко А.С.<sup>1</sup>, Аксенов К.А.<sup>2</sup>, Федотов В.П.<sup>1</sup>**

1 Институт машиноведения УрО РАН, Екатеринбург, Россия (620219, г. Екатеринбург, ул. Комсомольская, 34), e-mail: zraenko@yandex.ru; fedotov@imach.uran.ru

2 ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19), e-mail: wiper99@mail.ru

В работе определены требования и приведено описание коалиционной модели мультиагентного процесса преобразования ресурсов (МППР), разработанной для предметной области процессов преобразования ресурсов (ППР). Целью разработки коалиционной модели МППР является описание процессов взаимодействия агентов и формирования коалиций при решении вопросов коллективного использования ресурсов и средств в условиях параллельного выполнения МППР. Проведен сравнительный анализ коалиционной модели МППР и аналогичных мультиагентных моделей: модель ППР И.М. Москалева; модель открытой мультиагентной системы П.О. Скобелева; модель интеллектуального агента и агента с состоянием Д.Ю. Бугайченко. Рассмотренные модели, являясь адекватным математическим описанием процессов преобразования ресурсов, не обеспечивают всех требований для коалиционной модели МППР. Разработанная модель может быть применена для решения задач планирования и управления процессами производства на промышленных предприятиях.

#### **COMPARATIVE ANALYSIS OF MULTI-AGENT MODEL FOR THE TRANSFORMATION RESOURCES**

**Zraenko A.S.<sup>1</sup>, Aksenov K.A.<sup>2</sup>, Fedotov V.P.<sup>1</sup>**

1 Institute of Mechanical Engineering, Ekaterinburg, Russia (620219, Ekaterinburg, Komsomolskaya, 34), e-mail: zraenko@yandex.ru; fedotov@imach.uran.ru

2 Ural Federal University named after the first Russian President Boris Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, Mira, 19), e-mail: wiper99@mail.ru

In work requirements are defined and the description of coalition model of the multi-agent process of transformation of resources (MPPR) developed for subject domain of the processes of transformation of resources (PTR) is provided. The purpose of development of the MPPR coalition model is the description of processes of interaction of agents and formation of coalitions at the solution of questions of collective use of resources and means in the conditions of parallel performance of MPPR. The comparative analysis of the MPPR coalition model and similar multi-agent models is carried out: PPR model I.M. of Moskalev; model of open multiagentny system of P. O. Skobelev; model of the intellectual agent and the agent with condition of D.Y. Bugaychenko. The considered models, being the adequate mathematical description of processes of transformation of resources, don't provide all requirements for the MPPR coalition model. The developed model can be applied to the solution of problems of planning and management of production processes at the industrial enterprises.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СЛОИСТЫХ СТРУКТУР ТИПА МЕТАЛЛ-ДИЭЛЕКТРИК-МЕТАЛЛ МЕТОДОМ ВИХРЕВЫХ ТОКОВ

**Зырянова А.И.<sup>1,2</sup>, Маликов В.Н.<sup>1,2</sup>**

1 Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия (656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61),  
e-mail: zir.ispms@mail.ru

2 Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск, Россия  
(634021, г. Томск, пр. Академический 2/4)

Разработан сверхминиатюрный вихретоковый преобразователь для контроля слоистых структур типа металл-диэлектрик-металл. Описан принцип работы датчика на основе разработанного преобразователя. Приведен алгоритм программного обеспечения, управляющего датчиком. Описаны результаты исследования слоистых структур типа металл-диэлектрик-металл. Проведены исследования зависимости отклика преобразователя от толщины слоистой среды с проводящей основой и без основы. Показано, что амплитуда возникающего противоположно уменьшается как с увеличением размеров диэлектрических структурных элементов, так и с увеличением частоты индуцируемого электромагнитного поля. Предложенная модификация вихретокового метода, основанная на применении сверхминиатюрных датчиков с повышенной локальностью измерений, позволяет проводить надежную диагностику структуры композиционных материалов на основе алюминиевых сплавов. Разработанное измерительное устройство показало свою перспективность для контроля дефектов в этих материалах.

## INVESTIGATION OF THE LAYERED STRUCTURE OF THE METAL-INSULATOR-METAL EDDY CURRENT

**Zyrianova A.I.<sup>1,2</sup>, Malikov V.N.<sup>1,2</sup>**

1 Altai State University, Barnaul, Russia (656049, Barnaul, pr. Lenina, 61), e-mail: zir.ispms@mail.ru

2 Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy  
of Sciences, Tomsk, Russia (634021, Tomsk, pr. Akademicheskii, 2/4)

Miniature eddy current probe for layered structures of the metal-insulator-metal transition is designed. The principle of operation of the sensor based on the developed converter is described. The algorithm of the software that controls the sensor is shown. This paper describes the results of a study of layered structures of the metal-insulator-metal. Relations between the thickness and the transducer response of the layered medium with a conductive substrate and without foundation are shown. It is shown that the counterfield amplitude decreases with increasing size of the structural elements of the dielectric, and with increasing of electromagnetic field frequency. The proposed modification of the eddy current method based on the use of subminiature sensors with increased local measurements, allows a reliable diagnosis structure of composite materials based on aluminum alloys. Developed measuring device has shown promise for the control of defects in these materials.

## РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ КОРРЕКЦИИ ПРИ ПРОВОЛОЧНО-ВЫРЕЗНОЙ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКЕ

**Иванов В.А., Абляз Т.Р., Морозов Е.А.**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия,  
614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, lowrider11-13-11@mail.ru

В работе представлена модель для расчета величины коррекции траектории электрода-инструмента для получения заданной точности обработки на проволочно-вырезном электроэрозионном станке. При математическом моделировании величины коррекции электрода-инструмента используется закон сохранения энергии. Учитывается физическая сущность процесса электроэрозионной обработки материалов. На основе анализа теоретических данных производится расчет количества теплоты, необходимое для нагрева, плавления и испарения массы вещества с поверхности обрабатываемой заготовки. Основываясь на полученной модели, производится расчёт величины коррекции траектории электрода-инструмента при обработке материала сталь 40X. Результаты проведенной работы показывают, что на величину коррекции траектории электрода-инструмента существенным образом влияют свойства обрабатываемого материала, высота заготовки и режимы обработки. Установлено, что при увеличении высоты обработки существенным образом снижается значение производительности, значение коррекции увеличивается. Увеличение силы тока приводит к увеличению коррекции. Однако с увеличением силы тока растет вероятность возникновения обрыва электрода-проволоки, что приведет к снижению качества обрабатываемой поверхности.

## CALCULATION OF CORRECTION DURING WIRE ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING

**Ivanov V.A., Ablyaz T.R., Morozov E.A.**

Perm national research polytechnic university, Russia, Perm, 614990, Komsomolsky Av. 29,  
lowrider11-13-11@mail.ru

This paper presents a model to calculate the trajectory correction electrode tool to obtain the desired accuracy in the processing of wire-EDM cutout. The mathematical modeling of the amount of correction tool-electrode is

used the law of conservation of energy. Taken into account the physical nature of the process of electrical discharge machining materials. Based on the theoretical analysis data calculates the amount of heat required for heating, melting and evaporation of materials from the surface of the mass of the workpiece. Based on this model, the calculated value of trajectory correction electrode tool in the processing of the material 40Cr steel. The results of the study show that the amount of trajectory correction tool-electrode significantly affect the properties of the material, the height of harvesting and processing modes. Found that with increasing height substantially reduced processing performance value, the correction value increases. Increases in current leads to an increase correction. However, increasing the current increases the likelihood of breakage of the electrode – wire, thereby reducing the quality of the machined surface.

### **ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ МЕДНОХРОМИСТОЙ КОМПОЗИЦИОННОЙ ПРОВОЛОКИ ЗА СЧЕТ СМЕШИВАНИЯ И КОНСОЛИДАЦИИ СТРУЖКОВЫХ КОМПОНЕНТОВ В ТВЕРДОЙ ФАЗЕ**

**Иванов Е.В., Загиров Н.Н., Ковалева А.А., Аникина В.И.**

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» г. Красноярск, Россия,  
(660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79) e-mail: kmp198@inbox.ru

Использование отходов металлического производства для увеличения выхода годного и более рационального использования меди и ее сплавов представляет большой интерес. Отработана и представлена схема получения проволоки из смешанных стружек меди и хромистой бронзы, взятых в различных соотношениях. Показана возможность использования стружковых отходов для получения нового композиционного материала. Проведены металлографические исследования формирования структуры нового материала после получения проволоки различных диаметров. Исследованы механические свойства проволоки, полученной из стружкового материала. Получение проволоки по предлагаемой схеме переработки сортных сыпучих стружковых отходов позволяет иметь свойства, соответствующие требованиям ГОСТа. Изменяя состав стружковых смесей, можно получать необходимые свойства и характеристики проволоки в зависимости от назначения и специфики ее использования. В работе приведена схема получения проволоки из стружковых отходов меди и хромистой бронзы.

### **THE FORMATION OF STRUCTURE AND PROPERTIES OF THE COPPER CHROME COMPOSITE WIRE BY MIXING AND CONSOLIDATION SHAVINGS COMPONENTS IN THE SOLID PHASE**

**Ivanov E.V., Zagirov N.N., Kovaleva A.A., Anikina V.I.**

Syberian Federal University, Krasnoyarsk, e-mail: kmp198@inbox.ru

The using of metall production waste in order to increase yield and improve the rational use of copper and its alloys are of great interest. The scheme of getting out wire from mixed copper and chrome bronze chips combined in different ratios is worked out and presented in this article. It is shown the possibility of using chip waste to produce a new composite material. Metallographic investigations of forming the structure of the new material after getting the wire of various diameters were conducted. The mechanical properties of the wire obtained from chip-material were investigated. Getting the wire by using the proposed scheme of processing of graded granular chip waste allows it have properties meeting the requirements of GOST. By changing the composition of chip-mixtures we can obtain the necessary properties and characteristics of wire depending on the destination and its specific use. The work shows the scheme of obtaining the wire from chip waste of copper and chrome bronze.

### **МЕТОДЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ИЗМЕРЕНИЯ СПЕКУЛЯТИВНОГО РОСТА НА ФОНДОВОМ РЫНКЕ**

**Иванюк В.А.<sup>1</sup>, Тарасова И.А.<sup>2</sup>, Осипова М.К.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Финансовый университет при правительстве РФ, e-mail: ivenera08@mail.ru  
<sup>2</sup>Волгоградский государственный технический университет

В статье приводятся методы идентификации и измерения спекулятивного роста на фондовом рынке. Большое количество ученых работает в направлении разработки эффективных методов прогнозирования, идентификации, измерения и датирования пузырей. Проанализировано большое количество различных теорий возникновения финансовых пузырей на финансовых рынках. Разделяя точку зрения о необходимости междисциплинарного подхода, можно, тем не менее, отметить спорность идеи о возможности создать единую теорию финансовых пузырей. Это слишком сложный феномен. В статье рассмотрены две группы пузырей: рациональные и иррациональные. Рассмотрены две группы модели образования пузырей. Первая группа моделей изучает причины значительных изменений цен на ценные бумаги в случае небольших изменений в окружающей среде. Вторая группа моделей объясняет фондовые крахи ошибочными действиями рациональных инвесторов.

## THE METHOD OF IDENTIFICATION AND MEASUREMENT OF SPECULATIVE GROWTH THE STOCK MARKET

Ivanyuk V.A.<sup>1</sup>, Tarasova I.A.<sup>2</sup>, Osipova M.K.<sup>3</sup>

Finansovy University under the Government of the Russian Federation, Moscow, Russia  
(125993, Moscow, Leningrad Prospect, 49), e-mail: ivenera08@mail.ru  
Volgograd State of University

The paper presents methods for the identification and measurement of speculative rise in the stock market. Increasing number of scientists working to develop effective methods for predicting, identifying, measuring and dating bubbles. Analyzed a large number of different theories of financial bubbles in financial markets. Sharing the view of the need of an interdisciplinary approach, it is possible, however, to note the controversial ideas about the possibility of a unified theory of financial bubbles. This is too complex a phenomenon. The paper considers two groups of bubbles: rational and irrational. We consider two models of blistering. The first group of models exploring the causes significant changes in the prices of securities in case of small changes in the environment. The second group of models explains the stock crashes erroneous actions of rational investors.

## АЛГОРИТМ ОЦЕНКИ РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Ивашутенко А.С., Видяев И.Г., Мартюшев Н.В.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,  
Томск, Россия (634050, Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: vig@tpu.ru

Представлен краткий анализ возможностей по оценке ресурсоэффективности систем в промышленности и в частности в литейном производстве. Представлен разработанный алгоритм проведения такой оценки. Показано, что такой алгоритм состоит из пяти шагов. Это формирование оценочной команды, выбор технологии или продукта, анализ создания цепочки добавленной стоимости технологии или продукта, оценка текущего состояния технологии или продукта, разработка рекомендаций по совершенствованию эффективности использования ресурсов. В статье подробно описаны работы, которые необходимо произвести на каждом этапе оценки ресурсоэффективности. Разработаны оценочная карта и критерии для сравнения различных видов литейных технологий, карта оценки текущего состояния литейной технологии. Итогом проведенной оценки по описанному алгоритму является выработка рекомендаций по использованию ресурсов предприятия.

## RESOURCE EFFICIENCY ASSESSMENT TECHNIQUE IN FOUNDRY PRODUCTION

Ivashutenko A.S., Vidyayev I.G., Martyshev N.V.

Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin Avenue, 30), e-mail: vig@tpu.ru

The short analysis of opportunities is presented according to resource efficiency in the industries and in foundry production. The developed algorithm of carrying out such assessment is presented. It is shown that such algorithm consists of five steps. This formation of estimated team, technology or product choice, chain creation analysis of technology or product value added, assessment of technology or product current state, of recommendations about improvement of resources efficiency use development. In article works which need to be made at each evaluation stage of resource efficiency are in detail described. The estimated card and criteria are developed for comparison of foundry technologies different types, the card of an assessment of foundry technology current state. Result of the carried-out assessment on the described algorithm is recommendations about use of enterprise resources development.

## АНАЛИЗ И СИНТЕЗ ПРИЧИН, ПРИВОДЯЩИХ К СНИЖЕНИЮ СТОЙКОСТИ РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПРИ РЕЗАНИИ МАТЕРИАЛОВ

Иващенко А.П.

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», г. Камышин, Россия (403874, Волгоградская обл., г. Камышин, ул. Ленина, 5а), e-mail: ivaschenko@kti.ru

В статье рассмотрены различные работы авторов в области лезвийной обработки режущим инструментом материалов, причем больший акцент проводился на работы, в которых было уделено внимание стойкости режущего инструмента, а также его размерному износу. Кроме того, учитывались работы, в которых рассматривался сам процесс резания как сложная динамическая система, где протекают нелинейные процессы с возникновением вибраций в системе резания, характерными особенностями которых являются изменения во времени свойств обрабатываемого и инструментального материалов. На основе рассмотренных работ были выделены основные причины, которые приводят к снижению стойкости режущего инструмента при резании материалов, такие как: неоднородность структуры обрабатываемого и инструментального материалов, неоднородность пластической деформации обрабатываемого материала, изменение сил во времени при резании материалов, нарастающий во времени износ инструмента, колебания технологической системы.

## ANALYSIS AND SYNTHESIS OF REASONS LEADING TO REDUCED LIFE OF THE CUTTING TOOL AT CUTTING MATERIALS

**Ivashchenko A.P.**

Kamyshin Technology Institute (branch) of the Volgograd State Technical University, Kamyshin, Russia  
(403874, the Volgograd region, Kamyshin, Lenin's street, 5a), e-mail: ivashchenko@kti.ru

In article various works of authors in the field of lezviyny processing by the cutting tool of materials are considered, and the bigger accent was carried out for works in which the attention of dimensional passive hardness of the cutting tool and dimensional tool wear was paid. Besides works are taken into account in which process of cutting as difficult dynamic system are considered where nonlinear processes proceed with vibrations in the system of cutting with changes in time of properties of processed and tool materials. From the considered works the reasons were allocated which lead to decrease dimensional passive hardness of the cutting tool, namely: heterogeneity of structure of processed and tool materials, heterogeneity of plastic deformation of a processed material, change of forces in time at cutting the materials, wear of the tool, vibration of technological system.

## КЛАССИФИКАЦИЯ И МЕТОДИКА СРАВНЕНИЯ ТРЁХУРОВНЕВЫХ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ НА БАЗЕ КМОП-ТЕХНОЛОГИИ

**Ившин П.А.**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, Россия (119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4), e-mail: ivshin@misis.ru

Дана характеристика проблемы создания альтернативной элементной базы цифровой электроники. Рассмотрен частный случай многоуровневой элементной базы на примере трёхуровневых логических элементов. Данные элементы могут быть реализованы по стандартной КМОП-технологии интегральных схем, что позволит проектировать и изготавливать СБИС на их основе на любом современном полупроводниковом производстве. Предложена классификация трёхуровневых логических элементов на базе КМОП-технологии. Классификация выделяет основные подходы проектирования логических элементов и способы представления логических уровней. Рассмотрены основные особенности трёхуровневых логических элементов, спроектированных по различным подходам. Предложена методика сравнения логических элементов, спроектированных с использованием различных подходов. Данная методика определяет способы определения динамических характеристик логических элементов. Даны рекомендации по использованию трёхуровневых логических элементов, созданных с использованием различных подходов, в технических приложениях.

## CLASSIFICATION AND COMPARISON METHOD FOR TERNARY CMOS LOGIC GATES

**Ivshin P.A.**

National University of Science and Technology «MISIS», Moscow, Russia  
(Leninskiy prospekt 4, Moscow, Russian Federation, 119991), e-mail: ivshin@misis.ru

The alternative digital electronic component basis creation problem was characterized. The special case of multiple-valued component basis was considered through the example of three-valued (ternary) logic gates. It is possible to implement these logic gates through standard CMOS process, will make possible to design and manufacture ternary very large scale integrated circuits at any modern semiconductor foundry. The three-valued CMOS logic gates classification was presented. This classification emphasize basic approaches of logic gates design and ways for representing logic levels. Main features of three-valued logic gates designed using different approaches was considered. The comparison method for logic gates designed using different approaches was presented. This comparison method defines how to determine transient response of logic gates. The recommendations for technical use of three-valued logic gates created using different approaches were provided.

## ПРОБЛЕМЫ ДИАГНОСТИКИ ТЕРМООБРАБОТКИ ИЗДЕЛИЙ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ ИЗ СПЛАВОВ АЛЮМИНИЯ МЕТОДОМ ВИХРЕВЫХ ТОКОВ

**Игнатов А.В.<sup>1,2</sup>, Лаптев А.Ю.<sup>1,2</sup>, Салита Д.С.<sup>1</sup>**

1 Алтайский государственный университет, г. Барнаул, Россия (656049, г. Барнаул, пр. Ленина, 61),  
e-mail: ignatov.ispms@mail.ru

2 Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г. Томск, Россия  
(634021, г. Томск, пр. Академический, 2/4)

Исследована применимость метода вихревых токов к контролю дюралюминиевых образцов с искривленной формой поверхности. Рассмотрена возможность снижения негативного влияния зазора между поверхностью материала и датчиком при диагностике алюминиевых сплавов с различной термической обработкой. Оценена роль факторов, затрудняющих диагностику по сравнению со случаем плоской поверхности. Выявлен характер зависимости величины отклика поля вихревых токов от структурного состояния алюминиевого сплава и от величины зазора между источником поля и исследуемым материалом. Предложенный метод позволяет учесть влияние случайных факторов, искажающих результат измерений, например, при диагностике изделий из алюминиевых сплавов с ис-



кривленной поверхностью. Предложено использование для контроля термической обработки алюминиевых сплавов подхода, основанного на многомерном анализе информативных параметров вихретоковой диагностики.

### **PROBLEMS FINDING THERMAL PROCESSING OF COMPLEX SHAPES OF ALUMINUM ALLOY EDDY CURRENT**

**Ignatov A.V.<sup>1,2</sup>, Laptev A.Y.<sup>1,2</sup>, Salita D.S.<sup>1</sup>**

1 Altai State University, Barnayl, Russia (656049, Barnayl, pr. Lenina, 61), e-mail: ignatov.ispms@mail.ru

2 Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia (634021, Tomsk, pr. Akademicheskii, 2/4)

The applicability of the method to control eddy currents duralumin sample with a curved surface shape. It was shown the possibility of reducing the negative impact of the gap between the sensor and the surface of the material in the diagnosis of aluminum alloys with different heat treatment. The role of the factors that make it difficult diagnosis compared with the case of a flat surface. It was founded the feature in dependence of the eddy currents field response on the structural state of the aluminum alloy and the gap between the field source and the test material. The proposed method allows to take into account the influence of random factors that distort the measurement result, for example, in the diagnosis of aluminum alloy products with a curved surface. It proposed usage for the control of heat treatment of aluminum alloys approach based on multivariate analysis of informative parameters of eddy current diagnostics.

### **СТРУКТУРИРОВАНИЕ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА БАНКА ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ»**

**Игнатович В.М., Муратова Е.А.**

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,  
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: ignatovich@tpu.ru

Излагается реализованный подход при формировании банка заданий в тестовой форме по дисциплине «Электрические машины», который повышает доступность и оперативность самоконтроля учебных достижений студентов, активизирует процесс их познавательной деятельности. Разработанные задания обладают различной трудностью, представлены в виде двух форм: с выбором одного правильного ответа из предложенных и на установление соответствия. Приведены результаты оценки качества заданий, использованных при проведении одной из олимпиад по дисциплине. Изображены распределения заданий по трудности на примере первой части теста. Эти распределения наглядно показывают пути увеличения дифференцирующей способности теста, повышения его качества. Коэффициент надежности теста 0.7 и ошибка измерений в 2.4 балла убеждают, что нельзя использовать для олимпиад любые задания из имеющегося банка, необходим специальный отбор. Работа направлена на обеспечение эффективности организации учебного процесса и получения информативной обратной связи по результатам оценивания.

### **STRUCTURIZATION AND QUALITY MEASUREMENT OF BANK ITEMS FOR “ELECTRICAL MACHINES” SUBJECT**

**Ignatovich V.M., Muratova E.A.**

Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin st., 30),  
e-mail: ignatovich@tpu.ru

The realized approach at the bank tasks of «Electrical Machines» subject as some tests is shown. It increases the availability and efficiency of self-learning achievements of students, activates the process of cognitive activity. This tests have varying difficulty are presented in two forms: one with a choice of the correct answer on the proposed establishment of the correspondence. The results of the evaluation of the quality of tasks used during one of the students competitions in the discipline. The distribution of tasks on the example of the difficulties of the first part of the test are shown. These distributions demonstrate ways to increase the differentiating ability of the test, improve its quality. The reliability coefficient of the test and measurement error 0.7 to 2.4 points convince us that can not be used for any task competition from banks, you need a special selection. The work is aimed at ensuring the effectiveness of the educational process and receive informative feedback on the results of evaluation.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО МЕТОДА ПОВЫШЕНИЯ РЕСУРСА РАБОТЫ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ**

**Игнатьев А.С.**

ФГБОУ ВПО «Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета», Россия (652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, д.26), e-mail: asignatev@gambler.ru

Проведен аналитический обзор по вопросу определения рационального метода упрочнения поверхностного слоя твердосплавных режущих инструментов. Выявлены условия работы и основные причины потери работоспособности режущих инструментов. Показано, что наличие концентраторов напряжений влияет на

преждевременный износ и разрушение режущих инструментов. Приведены существующие методики совершенствования эксплуатационных свойств режущей части лезвийных инструментов, а также рассмотрены их достоинства и недостатки. Рассмотрены такие способы упрочнения, как нанесения износостойких покрытий, внедрение в поверхностный слой любых твердых частиц, термическая обработка с помощью высококонцентрированных источников нагрева и легирование при лазерной обработке, воздействие электронного луча на поверхность твердосплавных пластин. Обнаружено эффективное модифицирование режущих инструментов посредством управления структурно-фазовым составом их поверхностных слоев. Представлен один из перспективных методов модификации твердого сплава. Влияние импульсного электронно-пучкового облучения проявляется в снижении коэффициента трения и силы резания, существенным повышением износостойкости инструмента.

#### **METHOD OF DETERMINING THE SOUND OF INCREASING CAPACITY OF CUTTING TOOLS**

**Ignatev A.S.**

Yurga Technological Institute of National Research Tomsk Polytechnic University, Russia  
(652055, Kemerovo region, Yurga, st. Leningrad, 26), e-mail: asignatev@rambler.ru

Analytical review on the definition of a rational method of hardening of the surface layer of cemented carbide cutting tools. The conditions of work and key The causes of loss of efficiency of cutting tools. It is shown that the presence of hubs stresses affect the premature deterioration and destruction of cutting tools. Given exist-ing techniques to improve performance characteristics of the cutting blade of tools and discusses their advantages disadvantages. Discussed ways of strengthening such as wear-resistant coatings, the introduction of the near-surface region of any solid ones la, heat treatment with highly concentrated heat sources and doping with laser treatment, the impact of the electron beam on the surface of the carbide inserts. On the outward-effective modification of cutting tools by controlling structural and phase composition of the surface layers. Presents one of the most promising methods for modification of hard alloy. The influence of pulsed electron-beam irradiation is shown in the reduction of the friction coefficient and the Research Institute of the cutting force, a significant increase in tool life.

#### **ОЦЕНКА УПРУГОПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТОДА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ**

**Извеков Ю.А., Кузина Т.Г.**

ФГБОУ ВПО Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова, Магнитогорск, Россия, (455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38), e-mail: maijor076767@mail.ru

Приведен аналитический расчет оценки упругопластической деформации несущей конструкции металлургического мостового крана. В работе используется метод вероятностного синтеза преобразования вероятностей для механической системы, в которой основными процессами, определяющими ее долговечность, являются процессы усталости и пластической и упругопластической деформации и потери устойчивости. Указаны факторы, влияющие на процесс усталости в металлургических мостовых кранах. Предложенный метод доведен до числового результата для действующих пятидесятитонных кранов металлургического производства. Получена вероятность выхода из строя механической системы из-за роста остаточной деформации и увеличения прогибов выше допускаемых и равна Полученные данные согласуются с известными данными рисков металлургических предприятий и их различных элементов, что говорит о правомерности описанного подхода к прогнозированию и оценке надежности несущих конструкции мостовых кранов металлургических предприятий. Полученная оценка упругопластической деформации позволяет дополнить теорию конструкционного риск-анализа методом преобразования вероятностей и его дальнейшим развитием с целью предотвращения аварий и несчастных случаев и управления промышленной безопасностью сложных технических систем.

#### **ASSESSMENT OF ELASTOPLASTIC DEFORMATION ON THE BASIS OF THE METHOD OF CONVERSION OF PROBABILITY**

**Izvekov Y.A., Kuzina T.G.**

Magnitogorsk state technical university of G.I. .Nosova, Magnitogorsk, Russia,  
(455000, Magnitogorsk, Lenin's avenue, 38), e-mail: maijor076767@mail.ru

An analytical estimates of plasto-elastic deformation of the bearing construction of the metallurgical crane. In these uses probabilistic method of synthesis of conversion probabilities for the mechanical system, in which the main processes determining its durability, are the processes of fatigue and plastic and elastic-plastic deformation and buckling. Are the factors influencing the process of fatigue in metallurgical of bridge cranes. The proposed method is brought to the numerical results for the existing пятидесятитонных cranes of metallurgical production. Obtained failure of a mechanical system due to the growth of residual deformation and increase the deflections

of above permitted and is equal to  $P(h-e)=0,457$ . The obtained data are consistent with the known data of risks of metallurgical enterprises of the various elements that says about the legality of this approach to the forecasting and assessment of the reliability of the load bearing construction of bridge cranes metallurgical enterprises. The assessment of elastoplastic deformation allows to Supplement the theory of structural risk analysis by the method of conversion of probability and its further development with the aim of preventing accidents and industrial safety management of complex technical systems.

#### **РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПОЛУЧЕНИЯ МОДИФИКАТОРОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК ДЛЯ КОМПОЗИТНЫХ БЕТОНОВ**

**Ильиных И.А.<sup>1</sup>, Мазов И.Н.<sup>1,3</sup>, Кузнецов Д.В.<sup>1</sup>, Юдинцева Т.И.<sup>1</sup>, Кусков К.В.<sup>1</sup>, Бурмистров И.Н.<sup>2</sup>**

1 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

2 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»  
Энгельский технологический институт (филиал)

3 Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт катализа им. Г.К. Борескова  
Сибирского отделения РАН

В представленной статье проведен анализ влияния экспериментальных параметров на процесс получения гидрофилизированных многослойных углеродных нанотрубок путем окисления исходных нанотрубок азотной кислотой. Показана возможность достижения высокого содержания кислородсодержащих групп на поверхности углеродных нанотрубок с диапазоном концентраций 1.5-2.8 нм<sup>-2</sup>. Наличие кислородсодержащих групп на поверхности УНТ подтверждено методом дифференциального термического анализа и рентгеновской фотоэлектронной спектроскопии. Исследована седиментационная стабильность исходных и окисленных УНТ в водной среде, показано, что полученные суспензии могут быть стабильны в течение длительного времени (3 недели и более). Полученные модифицированные углеродные нанотрубки могут быть использованы как модификаторы бетонов, получаемых на водной основе. Введение модифицированных углеродных нанотрубок возможно как непосредственно в воду для затворения бетона, так и в различные коммерчески доступные модификаторы (суперпластификаторы) на основе поверхностно активных веществ.

#### **SYNTHESIS OF CARBON NANOTUBE – BASED MODIFIERS COMPOSITE CONCRETE**

**Pinykh I.A.<sup>1</sup>, Mazov I.N.<sup>1,3</sup>, Kuznetsov D.V.<sup>1</sup>, Yuditseva T.I.<sup>1</sup>, Kuskov K.V.<sup>1</sup>, Burmistrov I.N.<sup>1,2</sup>**

1 National University of Science and Technology “MISIS”

2 Engels Technological Institute (branch)Saratov State Technical University of Y.A. Gagarin

3 Boreskov Institute of Catalysis SB RAS

In this work an analysis of influence of experimental parameters on a process of hydrophilization of multiwall carbon nanotubes by oxidation with nitric acid. Oxygen-containing groups can be produced on the surface of carbon nanotubes in surface concentration in range 1.5-2.8 nm<sup>-2</sup>. Formation of oxygen-containing groups on the CNT surface was approved by differential thermal analysis and X-ray photoelectron spectroscopy. Sedimentation stability of CNT suspension in aqueous media was investigated showing high results (the suspension is stable for 3 weeks and more). Modified carbon nanotubes can be used as addition to water-based concretes. Introduction of modified carbon nanotubes can be performed by direct mixing with water or by means of preparation of mixtures with surfactants.

#### **ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИТНЫХ БЕТОНОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ**

**Ильиных И.А.<sup>1</sup>, Бурмистров И.Н.<sup>1,2</sup>, Мазов И.Н.<sup>1,3</sup>, Кузнецов Д.В.<sup>1</sup>, Юдинцева Т.И.<sup>1</sup>, Кусков К.В.<sup>1</sup>**

1 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

2 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.» Энгельский технологический институт (филиал)

3 Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт катализа им. Г.К. Борескова  
Сибирского отделения РАН

В данной работе представлен анализ перспектив использования гидрофилизированных углеродных нанотрубок для модификации бетонных материалов. Обоснован механизм упрочняющего действия углеродных

нанотрубок и установлены их оптимальные концентрации для выбранной бетонной смеси (0.05 % вес.от массы цемента). В представленном исследовании показана возможность значительного улучшения физико-механических свойств бетонов (увеличение прочности более чем на 110%, повышение показателя трещиностойкости более чем на 80%) за счет введения в их состав гидрофильных углеродных нанотрубок совместно с поверхностно-активными веществами. Доказано возникновение синергетического эффекта от совместного введения поверхностно-активных веществ и гидрофиллизованных углеродных нанотрубок. Предложены оптимальные составы комплексных модификаторов содержащих нанотрубки и поверхностно-активные вещества и выбрано рациональное количество их введения в цементную смесь (0.05 % вес.от массы цемента). Таким образом установлено, что разработанные добавки могут эффективно использоваться для создания бетонных материалов, используемых в ответственных строительных конструкциях и сооружениях.

### MECHANICAL PROPERTIES OF COMPOSITE CONCRETES MODIFIED WITH CARBON NANOTUBES

**Ильиных И.А.<sup>1</sup>, Burmistrov I.N.<sup>1,2</sup>, Mazov I.N.<sup>1,3</sup>, Kuznetsov D.V.<sup>1</sup>, Yudintseva T.I.<sup>1</sup>, Kuskov K.V.<sup>1</sup>**

1 National University of Science and Technology "MISIS"  
2 Engels Technological Institute (branch) Saratov State Technical University of Yu. A. Gagarin  
3 Boreskov Institute of Catalysis SB RAS

In this work an analysis of influence of addition of hydrophilized multiwall carbon nanotubes on the properties of composite concrete materials. The mechanism of concrete reinforcement is discussed and optimal concentration of oxidized CNTs in concrete was established. It was shown that mechanical properties of composite concrete materials can be significantly improved by addition of CNT with increase of mechanical strength by more than 110% and crack resistance more than by 80% as compared with pure concrete. Synergetic effect of increase of mechanical properties by addition of surfactant combined with CNTs was discovered. Optimal concentrations of CNTs in concrete was suggested. Investigated functional materials can be used for development of concretes for usage in special areas, such as highly-loaded constructions and buildings.

### РАЗРАБОТКА МОДИФИКАТОРОВ ДЛЯ ТЕРМОПЛАСТИЧНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК

**Ильиных И.А.<sup>1</sup>, Бурмистров И.Н.<sup>1,2</sup>, Мазов И.Н.<sup>1,3</sup>, Кузнецов Д.В.<sup>1</sup>, Юдинцева Т.И.<sup>1</sup>, Юсупов Х.У.<sup>1</sup>, Шевелев А.А.<sup>2</sup>**

1 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
2 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»  
Энгельсский технологический институт (филиал)  
3 Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт катализа им. Г.К. Борескова Сибирского отделения РАН

Проведен анализ влияния технологических параметров на процесс приготовления модификаторов для материалов дорожной разметки на основе углеродных нанотрубок. Показана возможность получения широкого диапазона концентраций углеродных нанотрубок в композитных материалах с применением метода коагуляционного осаждения. Исследовано влияние различных осадителей на качество наноуглеродных модификаторов и фактическое содержание нанотрубок в модификаторе. Обоснованы концентрационные ограничения для создания модификаторов на основе нефтеполимерной смолы. Установлено, что при изготовлении модификаторов этим методом при прогнозировании фактической концентрации углеродных нанотрубок в модификаторе необходимо учитывать частичную растворимость парафина в большинстве осадителей, и, главным образом, в смеси ксилола и осадителя. Исследовано влияние различной природы модификаторов на устойчивость материалов дорожной разметки к абразивному износу. Показано, что наибольшей износостойкости можно добиться при непосредственном введении углеродных нанотрубок в полимерное пленкообразующее дорожной разметки. Обоснован выбор наиболее приемлемых с технологической и эксплуатационной точки зрения наноуглеродных модификаторов.

### DEVELOPMENT OF MODIFIERS FOR THERMOPLASTIC POLYMERIC MATERIALS BASED ON CARBON NANOTUBES

**Ильиных И.А.<sup>1</sup>, Burmistrov I.N.<sup>1,2</sup>, Mazov I.N.<sup>1,3</sup>, Kuznetsov D.V.<sup>1</sup>, Yudintseva T.I.<sup>1</sup>, Yusupov K.U.<sup>1</sup>, Shevelev A.A.<sup>2</sup>**

1 National University of Science and Technology "MISIS"  
2 Engels Technological Institute (branch) Saratov State Technical University of Y. A. Gagarin  
3 Boreskov Institute of Catalysis SB RAS

In this work an analysis of influence of process parameters on a process of making of modifiers for road marking materials based on carbon nanotubes was performed. A possibility of creation of a wide concentration range of the

carbon nanotubes in polymer-CNT masterbatches by a coagulation precipitation method was shown. An effect of various precipitants on quality of the modifiers and actual nanocarbon content of the nanotubes were researched. Concentration limits of a creation of the modifiers are based on petroleum resin were substantiated. Identified in this work, it is necessary to consider a partial solubility of wax in most precipitants, and mainly in a mix of xylene and a precipitant when predicting an actual concentration of carbon nanotubes in the resulting composite. An influence of a nature of the different modifiers on a road marking materials resistance to abrasion was studied. It is shown that the highest wear resistance can be achieved by a direct introduction of carbon nanotubes in a polymer film-forming of the road marking. The choice of the most technologically and operationally suitable nanocarbon modifier was described.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЯМЫ ДЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ОГРАНИЧЕНИЯ РАЗЛЕТА ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ ПЛАЗМЫ В ЭЛЕКТРОМАГНИТНОМ ПОЛЕ**

**Исаев Ю.Н., Васильева О.В.**

ФГБОУ ВПО «НИ ТПУ» («Национальный исследовательский Томский политехнический университет»),  
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: vasileva.o.v@mail.ru

Работа посвящена разработке модели потенциального барьера, позволяющей учитывать упругое отражение частиц о стенки плазматрона. Рассматривается коаксиальный магнитоплазменный ускоритель, реально используемый на практике. В ускорителе исследовано изменение скорости и массы плазменного сгустка в зависимости от координаты, определяемое как энергетическими характеристиками, так и газодинамическими закономерностями гиперзвуковых струйных течений в цилиндрическом канале. Представлен вид потенциальной функции и силового поля, моделирующих пространственное ограничение разлета частиц плазмы. Установлена динамика распространения заряженных частиц в электромагнитном поле, графически представлен баланс энергии с учетом эрозии стенок канала. Показана адекватность разработанной модели коаксиального магнито-плазменного ускорителя с учетом эрозии, вызванной при распространении частиц по низкочастотной спирали. Низкочастотное спиральное движение представлено как суперпозиция продольного и поперечного движений. Решение дифференциальных уравнений осуществлялось методом Рунге–Кутты с фиксированным шагом.

### **MODELLING OF THE POTENTIAL HOLE FOR SPATIAL RESTRICTION OF SCATTERING OF THE LOADED PARTICLES OF PLASMA IN THE ELECTROMAGNETIC FIELD**

**Isaev Y.N., Vasileva O.V.**

1National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin prospect, 30),  
e-mail: vasileva.o.v@mail.ru

Work is devoted to development of model of the potential barrier, allowing considering elastic reflection of particles about plasmatron walls. The coaxial magneto plasma accelerator which is really used in practice is considered. In the accelerator change of speed and weight of a plasma clot depending on the coordinate, defined both power characteristics, and gas dynamic regularities of hypersonic jet currents in the cylindrical channel is investigated. The type of potential function and the force field, modeling spatial restriction of scattering of particles of plasma is presented. Dynamics of distribution of the loaded particles in an electromagnetic field is established, the balance of energy taking into account an erosion of walls of the channel is graphically presented. Adequacy of the developed model of the coaxial magneto plasma accelerator taking into account an erosion caused at distribution of particles on a low-frequency spiral is shown. Low-frequency spiral movement is presented as superposition of longitudinal and cross movements. The solution of the differential equations was carried out by a method Runge-Kutta with the fixed step.

### **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ТРАНСФОРМАТОРА ПРИ ЕГО ДИАГНОСТИКЕ КОРОТКИМ ИМПУЛЬСОМ**

**Исаев Ю.Н., Колчанова В.А., Елгина Г.А., Лавринович А.В.**

ФГБОУ ВПО «НИ ТПУ» («Национальный исследовательский Томский политехнический университет»),  
Томск, Россия (634050, Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: ni105@mail.ru

Приводится оригинальный синтез модели обмоток трехфазного двухобмоточного трансформатора. Исходный сигнал входного воздействия в виде импульса короткой длительности раскладывался на составляющие ряда Фурье. Для каждой составляющей в соответствии с принципом суперпозиции рассчитывался переходный процесс. Для определения функций токов и напряжений использовался метод пространства состояний с учетом распределённости параметров схемы замещения, а также влияния скин-эффекта. В работе приведен пример расчета индуктивности и сопротивления витков обмотки трансформатора круглого и прямоугольного сечения с учетом скин-эффекта на основе расчета поля распределения магнитного потенциала с использованием метода конечных элементов. Для реализации метода конечных элементов был использован пакет COMSOL Multiphysics. Приведены функции переменных состояния при входном воздействии в виде зондирующего им-

пульса короткой длительности. По данным сравнительного анализа, полученные нами характеристики на основе моделирования и характеристики натурального эксперимента совпадают.

### **THE MATHEMATICAL MODEL OF TRANSFORMER WHEN ITS DIAGNOSIS BY SHORT DURATION PULSE TAKES PLACE**

**Isaev Y.N., Kolchanova V.A., Elgina G.A., Lavrynovych A.V.**

1National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin prospect, 30),  
e-mail: vasileva.o.v@mail.ru

The synthesis of the model of winding of a three-phase two-winding transformer has been considered. The original input signal in the form of a short duration pulse into components of the Fourier series has been decomposed. In accordance with the superposition principle for each component of decomposition the transient process has been calculated. To determine the transients of currents and voltages the state space method have been used, the distribution of parameters of the equivalent circuit as well as the influence of the skin effect have been taken in account. The examples of the calculation of inductance and resistance of the transformer windings with circular and rectangular cross section with the skin effect by calculating the distribution of the magnetic field potential using the finite element method have been given. To implement the finite element method the COMSOL Multiphysics software has been used. The functions of the state variables with input action as a probe pulse of short duration are given. According to a comparative analysis, the modeling characteristics obtained by us and the characteristics of a natural experiment have been coincided.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСФОРМАТОРНОЙ ОБМОТКИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ИМПУЛЬСА НАПРЯЖЕНИЯ В СРЕДЕ MATLAB SIMULINK**

**Исаев Ю.Н., Колчанова В.А., Елгина Г.А.**

ФГБОУ ВПО «НИ ТПУ» («Национальный исследовательский Томский политехнический университет»),  
Томск, Россия (634050, Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: ni105@mail.ru

Приводится синтез алгоритмической модели обмотки трехфазного двухобмоточного трансформатора в среде MATLAB Simulink. Исходный сигнал входного воздействия в виде импульса короткой длительности раскладывался на составляющие ряда Фурье. Расчётный входной импульс представлен в виде суммы десяти компонент ряда Фурье и дополнительного источника напряжения, представляющего разность исходного импульса и десяти компонент ряда Фурье, из-за отсутствия в последнем влияния скин-эффекта. Для каждой составляющей ряда Фурье в соответствии с принципом суперпозиции рассчитывался переходный процесс как для цепи с распределёнными параметрами. Токи и напряжения отдельных витков обмотки трансформатора и всей обмотки в целом представлялись в виде алгебраической суммы отдельных компонент. Приведены функции исследуемых величин при входном воздействии в виде зондирующего импульса короткой длительности. По данным сравнительного анализа, полученные нами характеристики на основе моделирования и характеристики натурального эксперимента совпадают.

### **THE SIMULATION OF TRANSFORMER WINDING UNDER THE INFLUENCE OF VOLTAGE PULSE BY MATLAB SIMULINK**

**Isaev Y.N., Kolchanova V.A., Elgina G.A.**

1National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin prospect, 30),  
e-mail: vasileva.o.v@mail.ru

The synthesis of the algorithmic model of winding of a three-phase two-winding transformer by MATLAB Simulink has been considered. The original input signal in the form of a short duration pulse into components of the Fourier series has been decomposed. Calculated input voltage pulse has been presented as a sum of ten Fourier components and additional voltage supply. Additional voltage supply does not depend on skin effect and is a subtraction of input voltage pulse and ten Fourier components. In accordance with the superposition principle for each component of decomposition the transient process has been calculated as for the distributed circuit. Currents and voltages of separate turns and transformer winding as a whole have presented as algebraic sum of separate components. The functions of the state variables with input action as a probe pulse of short duration are given. According to a comparative analysis, the modeling characteristics obtained by us and the characteristics of a natural experiment have been coincided.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕФОРМАЦИЙ ПРОВОДОВ ОБМОТКИ ТРАНСФОРМАТОРА, ВЫЗВАННЫХ ТОКОМ КОРОТКОГО ЗАМЫКАНИЯ**

**Исаев Ю.Н., Васильева О.В., Елгина Г.А.**

ФГБОУ ВПО «НИ ТПУ» («Национальный исследовательский Томский политехнический университет»),  
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: vasileva.o.v@mail.ru

Приводится рассмотрение продольных и поперечных деформаций проводника обмотки трансформатора, вызванных током короткого замыкания. Рассматривается вывод основных полезных соотношений, позволяющих

ющих оценить удлинения и сдвиг проводников в обмотке при известном токе, а также приведен расчет поля распределения пространственной деформации проводников в уединенной обмотке. В работе приведен пример расчета распределения пондеромоторных сил для проводников обмотки трансформатора круглого и прямоугольного сечения с использованием метода конечных элементов. Для расчета распределения пондеромоторных сил была использована система уравнений Максвелла и тензор натяжения Максвелла. Для реализации метода конечных элементов был использован пакет COMSOL Multiphysics. В приведенной модели рассматривался ток короткого замыкания, превышающий ток нормального режима в 3 раза. Приведено распределение векторного магнитного потенциала  $A$ , распределение поверхностных сил  $F$  и результирующие силы, действующие на отдельный проводник.

#### **DEFINITION OF DEFORMATIONS OF WIRES OF THE WINDING OF THE TRANSFORMER, CAUSED BY CURRENT OF SHORT CIRCUIT**

**Isaev Y.N., Vasileva O.V., Elgina G.A.**

National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin prospect, 30),  
e-mail: vasileva.o.v@mail.ru

Consideration of longitudinal and cross deformations of the conductor of a winding of the transformer, caused by current of short circuit is given. The conclusion of the main useful ratios, allowing to estimate lengthening and shift of conductors in a winding at known current is considered, and also calculation of a field of distribution of spatial deformation of conductors is given in a lonely winding. In work the example of calculation of distribution of ponderomotive forces for conductors of a winding of the transformer of round and rectangular section of  $c$  is given by use of a method of final elements. For calculation of distribution of ponderomotive forces the system of the equations of Maxwell and a tensor of a tension of Maxwell was used. For realization of a method of final elements the COMSOL Multiphysics package was used. In the given model the current of short circuit exceeding current of a normal mode by 3 times was considered. Distribution of vector magnetic potential of  $A$ , distribution of superficial forces of  $F$  and the resultant forces operating on the separate conductor is given.

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННЫХ СОСТОЯНИЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК НА ОСНОВЕ ДЕФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ СЕЧЕНИЯ**

**Исаков И.А.**

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»,  
Санкт-Петербург, Россия (190005, г. Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., 4),  
e-mail: isakov8620@gmail.com

В статье представлено теоретическое исследование напряженно-деформированного состояния железобетонных балок, рассчитанных по деформационной модели сечения, описанной в евронормах. Данный метод рассматривает работу железобетона как упругопластического материала, основываясь на нелинейных зависимостях (диаграммах) между напряжениями и деформациями в сечении балки, на всех стадиях, начиная с момента приложения нагрузки и заканчивая полным разрушением элемента, а также позволяет определить момент и порядок потери несущей способности бетона и арматуры. Приводится сравнительный анализ экспериментальных данных по исследованию изгибаемых железобетонных элементов со значениями, полученными в результате расчёта балок с такими же геометрическими и физическими параметрами в рамках деформационной модели сечения и модели пластического шарнира.

#### **THE STUDY OF THE STRESS-STRAIN STATE OF REINFORCED CONCRETE BEAMS BASED ON THE DEFORMAYION MODEL SECTION**

**Isakov I.A.**

Saint-Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint-Petersburg, Russia (190005, Saint-Petersburg, 2 Krasnoarmeiskaya street, 4), e-mail: isakov8620@gmail.com

The paper presents a theoretical study of the stress-strain state of reinforced concrete beams, calculated by the cross section deformation model described in euronorms. This method examines the work of reinforced concrete as elastic-plastic material, based on the non-linear dependencies (diagrams) between stress and strain in the section of a beam, at all stages, starting from the date of application of the load and ending with the complete destruction of the element, as well as to determine the time and order of the loss of the bearing capacity of concrete and fittings. The comparative analysis of experimental data for the study of bent reinforced concrete elements with the values obtained from the analysis of beams with the same geometric and physical parameters within the section of the deformation model and the model of plastic hinge.

## СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ОПРЕДЕЛЕННЫХ ДЕСКРИПЦИЙ

**Исмаилова Л.Ю.<sup>1</sup>, Косиков С.В.<sup>2</sup>**

1 Институт «ЮрИнфоР-МГУ», Москва, Россия; (119435, г. Москва, Малая Пироговская, дом, 5),  
email: lyu.ismailova@gmail.com

2 НИЯУ МИФИ, Москва, Россия, (115309, Москва, Каширское шоссе, 31, кафедра 22),  
email: info@jurinfor.ru

Предлагаются формализованные средства специализации концептуальных моделей (КМ) для предметных областей (ПО), предполагающих построение и исследование интенциональных сущностей. В качестве основного средства специализации предлагаются пропозициональные концепты интенционального вида. Концепты включаются в синтактико-семантическую систему, обеспечивающую выделение индивидов и их классификацию на возможные, действительные и виртуальные индивиды. Выделяются специализированные термины, значениями которых могут быть индивиды – определённые дескрипции, задаётся их интерпретация и изучаются её свойства. Для уточнения статуса действительных индивидов используется формализм точек соотнесения, между которыми, в свою очередь, могут устанавливаться отношения более высокого порядка. Выполняется исследование различных конструкций, используемых при моделировании, в том числе экстенциональных и интенциональных предикатов. Проводится классификация определённых дескрипций по степени определённости, включающая определение частичного порядка на интерпретациях дескрипций.

### CONCEPTUAL MODEL SPECIALIZATION BY DEFINITE DESCRIPTIONS USING

**Ismailova L.Y.<sup>1</sup>, Kosikov S.V.<sup>2</sup>**

1 Institute «Jurinfor-MGU», Moscow, Russia; (119435, г. Moscow, Malaya Pirogovskaya str., house 5),  
email: lyu.ismailova@gmail.com

2NRNU MEPhI, Moscow, Russia, (115309, Moscow, Kashirskaya str., dep. 22), email: info@jurinfor.ru

The paper offers formal means of specialization of conceptual models for problem domains involving the construction and study of intensional entities. The primary means of specialization include propositional concepts of an intensional view. Concepts are included in the syntactic-semantic system, providing a selection of individuals and their classification into the possible, the real and the virtual individuals. Specialized terms are proposed, the values of which can be individuals – definite descriptions given by their interpretation, and study its properties. To clarify the status of the actual individuals the system uses the formalism of assignment points, between which, in turn, can be set relations of a higher order. Research was performed on the various structures used in the simulation, including the extensional and intensional predicates. A classification of definite descriptions was made by the degree of certainty, including the definition of a partial order on descriptions interpretations.

## ЗАДАЧА ВЫБОРА ОПТИМАЛЬНОГО РАЗМЕЩЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ БЕСПРОВОДНОЙ СЕТИ

**Казakovцев Л.А., Гудыма М.Н., Ступина А.А., Кириллов Ю.И.**

ФГОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет им. ак. М.Ф. Решетнева»,  
Красноярск, Россия (660014, г. Красноярск, просп. им. газеты «Красноярский Рабочий», 31),  
e-mail: levk@ieee.org

В настоящей работе задача оптимального размещения точек доступа беспроводной сети решена методом случайного поиска в виде р-медианной задачи (множественной задачи Вебера) в дискретной системе координат с двумя целевыми функциями, первая из которых отражает устойчивость связи в зоне работы сети, вторая — стоимость размещения оборудования. При решении задачи используется дискретизированная модель среды размещения с учетом радиопоглощающих свойств ее элементов. Для решения задачи применен алгоритм случайного поиска на основе метода изменяющихся вероятностей. Приведен пример решения задачи оптимального размещения точек доступа беспроводной сети для небольшой территории, включающей два здания и сквер при условии, что оборудование может размещаться только в помещениях. Приведено визуальное отображение нескольких вариантов решения, приведено сравнение полученного результата с точным детерминированным методом.

### PROBLEM OF OPTIMAL LOCATION OF WIRELESS NETWORK EQUIPMENT

**Kasakovtsev L.A., Gudyma M.N., Stupina A.A., Kirillov Y.I.**

Siberian State Aerospace University named after M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russia  
(660014, Krasnoyarsk, Krasnoyarski Rabochiy, 31), e-mail: levk@ieee.org

In this paper, we use the random search method for solving the problem of optimal location of the wireless network access points formulated as a p-median problem (multiple Weber problem) in a discrete coordinate system with two objective functions (criteria), relevancy of the connection in the demand area of the wireless network and cost of the wireless equipment installing. For problem solving, we use a discrete model of the environment and its RF-absorbing elements and an algorithm based on the Probability Changing Method. An example of the optimal placement of the access points for an area with two buildings and a garden under the assumption that the access points are placed in the buildings only is given. Authors provide a visual map of few solutions and a comparison of the results with full search result.



## ОНТОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ХУДОЖЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСНОВОВЯЗАННОГО ТРИКОТАЖА

**Казначеева А.А., Кочеткова О.В., Ломкова Е.Н., Эпов А.А.**

Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО Волгоградского государственного технического университета, г. Камышин, Россия (403874, г. Камышин, Волгоградская обл., ул. Ленина, 6а), [ivt@kti.ru](mailto:ivt@kti.ru)

В статье рассмотрены вопросы разработки онтологии автоматизированного художественно-технологического проектирования основовязанного трикотажа, в основу которой положена математическая модель, определяемая набором компонентов и множеством моделей проектных решений. Приведена задача проектирования с конкретными исходными данными. Установлены и описаны элементы онтологического представления процесса проектирования: цель и задачи; входные и выходные параметры; свойства, правила и аксиомы проектирования. Данный вид проектирования предполагает создание такого изделия, которое бы соответствовало, с одной стороны, его утилитарной и художественной функциям, а с другой – конкретным технологическим условиям его изготовления. Произведено описание полученной онтологии на языке фреймовой логики (F-logic).

## ONTOLOGY OF AUTOMATED ART AND TECHNOLOGICAL DESIGN OF WARP-KNITTED FABRIC

**Kaznacheeva A.A., Kochetkova O.V., Lomkova E.N., Epov A.A.**

Kamyshin Technological Institute (branch) of Volgograd State Technical University, Kamyshin, Russia (403874, Kamyshin, 6a, Lenin street), [ivt@kti.ru](mailto:ivt@kti.ru)

The article considers some development issues of the ontology of the warp-knitted fabric automated art and technological design the basis of which is a mathematical model determined by a set of components and by a set of models of design decisions. A design problem with concrete basic data is given. Elements of an ontologic representation of the design process are established and described: purpose and tasks; input and output parameters; properties, rules and design axioms. This type of design assumes the creation of such a product which would correspond, on the one hand, to its utilitarian and art functions, and on the other – to specific technological conditions of its manufacturing. A description of the resulting ontology in framing logic language (F-logic) is produced.

## ВЫБОР МЕТОДОВ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ КАМЕР СГОРАНИЯ

**Калий В.А., Белов С.А., Резниченко А.В.**

Открытое акционерное общество Промышленная группа «Новик» (ОАО ПГ «Новик»), Москва, Россия (123182, Россия, г. Москва, пл. Академика Курчатова, д. 1), e-mail: [mail@pg-novik.ru](mailto:mail@pg-novik.ru)

При разработке перспективных газотурбинных установок одной из главных проблем является создание камер сгорания с начальной высокой температурой газов в зоне горения. Методы проектирования камер сгорания основываются на формализованных представлениях о рабочем процессе, протекающем в камерах сгорания, при этом все методы используют теоретические положения, разработанные в связи с изучением отдельных физических явлений, из которых складывается рабочий процесс. Расчет строится в основном на обычных уравнениях газовой динамики с использованием некоторых зависимостей и коэффициентов, полученных опытным путем. Приведены проектировочные расчеты высокотемпературных кольцевых камер сгорания в первом приближении. Отмечено, что при проектировании кольцевых камер сгорания, помимо получения геометрических и стехиометрических характеристик объекта, в обязательном порядке необходимо производить оценку вредных выбросов согласно требованиям государственных и международных стандартов.

## SELECTION OF DESIGN TECHNIQUES AND THEORETICAL CALCULATIONS OF HIGH-TEMPERATURE COMBUSTIONS

**Kaliy V.A., Belov S.A., Reznichenko A.V.**

Joint-stock company industrial group “Novik” (JSC “Novik”), Moscow, Russia (123182, Russia, Moscow, Akademika Kurchatova pl.,1), e-mail: [mail@pg-novik.ru](mailto:mail@pg-novik.ru)

It is One of the major problems during elaboration of the advanced gas turbine plants is making combustors with high setting gas temperature in combustion zone. Design techniques of combustors are based on formal conceptualization of the working process in combustors. All these techniques use theoretical conditions designed due to the examination of separate physical phenomena which form working process. Essentially calculation is based on common formulas of gas dynamics using laws and coefficients achieved by experiments. Authors adduce projecting calculations of high-temperature annular combustion chambers in first approximation. They also point out that it is essential to evaluate hazardous emissions according to state and international standards during projecting of annular combustion chambers. It is also of high importance to obtain geometrical and stoichiometrical adjectives of the object.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ОПЕРАТОРОВ ФИЗИЧЕСКИХ ВЕЛИЧИН В MATLAB

**Калмычков В.А.<sup>1</sup>, Курганская Л.В.<sup>2</sup>, Шестова Е.А.<sup>3</sup>, Егосин А.В.<sup>4</sup>, Шумков Д.С.<sup>5</sup>**

1 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, Россия (197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д.5, e-mail: vakalmychkov@mail.eltech.ru

2 Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт проблем управления сложными системами Российской Академии Наук» (ИПУСС РАН), Москва, Россия (117997, г. Москва, ул. Профсоюзная, д. 65, e-mail: snv@ipu.ru

3 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону, Россия (344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42), e-mail: info@sfedu.ru

4 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола, Россия (424000, респ. Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 3, e-mail: info@volgatech.net

5 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Поволжский государственный технологический университет», г. Йошкар-Ола, Россия (424000, респ. Марий Эл, г. Йошкар-Ола, пл. Ленина, д. 3, e-mail: info@volgatech.net

В статье приводится подход моделирования квантовых состояний, определяющих свойства некой абстрактной системы, средствами среды проектирования и моделирования Matlab, а также средствами инструментального пакета Simulink, входящего в состав данной среды. Описывается представление квантовой системы двумя способами: в виде векторов состояний и в виде матриц плотности. Рассматриваются унарные, бинарные и тернарные логические операции над кубитами, называемые квантовыми преобразователями. Описан процесс задания кубитов, способ их визуализации, применение квантового преобразования к кубитам и визуализация результатов работы преобразователей в среде Matlab. Разработана модель, которая показывает применение двухкубитного преобразователя контролируемое НЕ (CNOT) с последующей визуализацией результата его работы в системе визуального моделирования Simulink. Сделаны выводы о применимости сред Matlab/Simulink к задачам моделирования квантовых систем.

## DESIGN OF OPERATORS OF PHYSICAL QUANTITIES IN MATLAB

**Kalmychkov V. A.<sup>1</sup>, Kurganskaya L.V.<sup>2</sup>, Shestova E.A.<sup>3</sup>, Egoshin A.V.<sup>4</sup>, Shumkov D.S.<sup>5</sup>**

1 Saint-Petersburg State Electrotechnical University, Saint-Petersburg, Russia. (197376, 5, Professora Popova st., Saint-Petersburg, Russia) e-mail: vakalmychkov@mail.eltech.ru

2 Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia (117997, 65, Profsoyuznaya street, Moscow, Russia), e-mail: snv@ipu.ru

3 Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia (344006, 105/42, Bolshaya Sadovaya st., Rostov-on-Don, Russia), e-mail: info@sfedu.ru

4 Volga State University of Technology (424000, 3, Lenin sq., Yoshkar-Ola, Republic of Mari El, Russia), e-mail: info@volgatech.net

5 Volga State University of Technology, (424000, 3, Lenin sq., Yoshkar-Ola, Republic of Mari El, Russia), e-mail: info@volgatech.net

The article provides an approach of modeling quantum states which determine the properties of an abstract system, means the design and simulation environment Matlab, as well as means of instrumental package Simulink. Describes the representation of a quantum system in two ways: in the form of the state vector and in the form of density matrices. Considered unary, binary and ternary logical operations on qubits, called quantum converters. The process of assignment of qubits, the method of imaging, the use of quantum transformation to qubits, and visualization of results of converters in the environment Matlab are described. Developed a model that shows the use of the converter two qubits converter controlled NOT (CNOT), followed by visualization of the results of his work in the visual simulation system Simulink. Conclusions are drawn on applicability of the Matlab/Simulink environments to problems of modeling of quantum systems.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «ПОКАЗАТЕЛЬ БЕЗОПАСНОСТИ» В СИСТЕМЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТЬЮ В ГАЗОВОЙ КОТЕЛЬНОЙ

**Калугин М.Н.**

Пермский национальный исследовательский политехнический университет, Пермь, Россия (614990, г. Пермь, Комсомольский пр., 29, ПНИПУ), e-mail: kmn.projecttgv@mail.ru)

В статье рассматривается такой опасный объект, как газовая котельная. Рассмотрена актуальность разработки автоматизированных систем управления безопасностью в газовых котельных. Приведены преимущества и недостатки существующих автоматизированных систем. Рассмотрены подходы к созданию автоматизированной системы контроля безопасности в газовой котельной. Приведена математическая модель, которая описывает состояние безопасности в котельной и учитывает такие опасные факторы, как давление, температура теплоносителя, толщина стенки теплопровода, концентрация газов. Представлена структурная схема модели управления безопасностью в газовой котельной. Создана программа, позволяющая вычислить показатель безопасности рабочего места «Показатель безопасности», и описаны особенности её работы. Приведены аппаратные требования оборудования, необходимого для работы программы. Определены зоны безопасности в автоматизированной системе. Программа заблаговременно подаёт сигнал об опасности.

### USE OF THE «FACTOR OF SAFETY» IN THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM OF SAFETY IN GAS BOILER

**Kalugin M.N.**

State National Research Politechnical University of Perm, Perm, Russia (Russia, 614990, Perm, Komsomolsky пр., 29, e-mail: kmn.projectgv@mail.ru)

The article deals with the dangerous object as a gas boiler. The authors consider the development of automated control systems of safety in gas-fired boiler. Are the advantages and disadvantages of the existing automated systems. Approaches to creation of the automated control system of security in the gas boiler house. The mathematical model describes the state of security in the boiler house and taking into account such hazards as pressure, temperature, thickness of the wall of the heating pipeline, the concentration of gases. Presents a structural scheme of the model of security management in the gas boiler house. The program allows to calculate the indicator of a safe workplace «factor of safety» and described the features of its work. Hardware requirements the hardware required for your program. The zones of security in the automated system. The program in advance gives a signal of danger.

### ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА РЕГИОНАЛЬНОГО МУЗЕЯ: СТРУКТУРА, ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

**Канунова Е.Е.**

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Муром, Россия (620264, г. Муром, ул. Орловская, 23), e-mail: kanunovae@list.ru

Целью работы является анализ проблем внедрения информационных систем в музеях и архивах. Актуальность задачи определяется широким использованием компьютерных и информационных технологий в выполнении учета музейных фондов, формировании электронных коллекций музейных и архивных ценностей, реставрации архивных текстовых и фотографических документов. На рынке программного обеспечения представлено достаточное число продуктов, отличающихся ценой, функциональностью и способами реализации. Однако практически все они ориентированы на крупные музеи, и при внедрении готовых решений в работу регионального малого музея возникает проблема функциональной избыточности таких систем. В работе рассматривается оригинальное решение задачи создания и внедрения информационной системы в региональном музее на примере Муромского историко-художественного музея. Рассматривается предложенная автором структурно-функциональная организация системы управления информационными ресурсами в музее, описываются основные подсистемы разрабатываемой информационной системы. Обсуждаются результаты внедрения и использования системы.

### INFORMATION SYSTEM REGIONAL MUSEUM: STRUCTURE, DEVELOPMENT AND USE OF EXPERIENCE

**Kanunova E.E.**

Murom Institute (branch) of the Federal State Budget Institution of Higher Professional Education "Vladimir State University Alexander G. and Nicholas G. Stoletovs", 602264, Murom, Vladimir region, Russia, e-mail: kanunovae@list.ru

The aim of the work is to analyze the problems of implementation of information systems in museums and archives. Urgency of the task determined by a wide use of computer and information technologies in the implementation of accounting museum collections form digital museum and archive values, restoration of archival text and photographic documents. The software market represented a sufficient number of products differing price, functionality and methods of implementation. However, almost all of them focused on the big museums and the introduction of ready-made solutions to the work of a small regional museum there is the problem of functional redundancy of such systems. This paper considers the original solution to the problem of creation and implementation of information systems in the regional museum for example Murom Historical and Art Museum. Author considered the proposed structural and functional organization of information management in the museum, describes the basic subsystems developed information system. The results of the implementation and use of the system.

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕРЕКУРСИВНЫХ ЦИФРОВЫХ ФИЛЬТРОВ БЕЗ УМНОЖЕНИЙ В ЗАДАЧАХ ПОНИЖЕНИЯ ЧАСТОТЫ

**Каплун Д.И., Канатов И.И., Миненков Д.В.**

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, Россия (197376, г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 5), e-mail: fkti@eltech.ru

Проведен анализ применения фильтров без умножителей в устройствах цифровой обработки сигналов на этапе фильтрации с последующим понижением частоты дискретизации. Рассматривается тракт обработки, в котором фильтры с децимацией образуют каскад. Произведено сравнение каскада, состоящего из нескольких фильтров с конечной импульсной характеристикой, и каскада, включающего фильтр без умножителей. Приводятся сравнительные таблицы при реализации рассмотренных каскадов в ПЛИС. Показано, что фильтр без умножителей позволяет бороться с эффектами наложения при децимации, при этом имея небольшое затухание в полосе заграждения. Этот недостаток фильтра без умножителей компенсируется в последующих фильтрах каска-

да, являющихся фильтрами с конечной импульсной характеристикой. Показано, что фильтры без умножений позволяют существенно сэкономить аппаратные ресурсы ПЛИС без потери качества тракта.

### USING MULTIPLY-FREE FIR-FILTERS FOR SAMPLE FREQUENCY REDUCE

**Kaplun D.I., Kanatov I.I., Minenkov D.V.**

Saint Petersburg State Electrotechnical University (ETU), Saint-Petersburg, Russia  
(197376, Saint-Petersburg, Prof. Popova street, 5), e-mail: fkti@eltech.ru

The paper deals with the using of multiply-free fir-filters in digital signal processing devices at the stage of filtration with subsequent down-sampling. Processing path in which decimation filters form a cascade is considered. A comparison of the cascade consisting of several filters with finite impulse response and one including the filter without multipliers is shown. In conclusion the comparative table in the implementation stages considered in FPGA is shown. It is shown that the filter without multipliers allows to deal with the effects of overlap during decimation, while having a small attenuation in stop band. This lack of a filter without multiplications offset by a subsequent filter stage, a filter with finite impulse response. It is shown that the filters without multiplications significant savings FPGA hardware resources without losing quality tract.

### ПРОЕКТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КОСМИЧЕСКОЙ ПЛАТФОРМЫ ДЛЯ УСКОРЕННОЙ ЛЕТНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

**Карасева М.В., Ступина А.А., Мельдер М.И.**

ФГБОУ ВПО «Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика  
М.Ф. Решетнёва» (Красноярск, Россия (660014, Красноярск, пр. им. газ. «Красноярский рабочий», 31),  
e-mail: saa55@rambler.ru

Для определения резервов ресурсов космического аппарата (КА) в процессе проектирования базовой космической платформы КА используются общие подходы рационального проектирования, опирающиеся на функциональный анализ при оценке номинальных затрат ресурсов КА на реализацию отдельных функций и методы проектирования на предельную массу КА, ограниченную энергетическими характеристиками средств выведения. В работе представлена методика формирования резервов бортовых ресурсов (массы и энергопотребления) для дополнительной полезной нагрузки при определении и выборе проектных параметров космического аппарата, которая содержит комплекс математических моделей КА, устанавливающих аналитические зависимости массы и энергопотребления для дополнительной полезной нагрузки в зависимости от проектных параметров КА.

### DESIGNED SIMULATION OF THE SPACE PLATFORM FOR THE ACCELERATED FLIGHT QUALIFICATION

**Karaseva M.V., Stupina A.A., Melder M.I.**

Siberian State Aerospace University named after M.F. Reshetnev, Krasnoyarsk, Russia  
(660014, Krasnoyarsk, Krasnoyarski Rabochiy, 31), e-mail: saa55@rambler.ru

To determine resources reserves of the spacecraft (SC) in the design process of the basic space platform of the SC we applied the common approaches for effective design based on the functional analysis in assessing nominal spending resources of SC to implement certain features and design methods for the SC critical mass, limited by energy characteristics of launch vehicles. The paper presents a formation method of reserves on-Board resources (mass and energy consumption) for additional payload to determine and select the design parameters of the spacecraft, containing a complex of mathematical models of SC establishing the analytical dependences of mass and power consumption for additional payload, depending on the design parameters of the SC.

### СОЗДАНИЕ ИННОВАЦИОННОГО КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ «DS-1»

**Карев Б.Н., Чернышев Д.О., Чернышев О.Н.**

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия  
(620100, Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37), e-mail: den\_is-best@mail.ru

В статье рассматривается создание инновационного композиционного материала специального назначения на основе древесины «DS-1», обладающего рентгенозащитными свойствами. Данный материал по физико-механическим показателям превосходит существующие аналоги. Дано оптимальное соотношение составляющих ингредиентов для получения композиционного материала плиты «DS-1». Приводятся практические исследования для определения толщины плиты «DS-1», которая понижает интенсивность рентгеновского излучения с начальной величины  $I_0$  до величины  $I(I_0 > I)$ . Экспериментальный анализ позволил сделать вывод, что «DS-1» может быть использован для защиты от рентгеновского излучения и может быть использован в качестве замены свинца, где особый интерес представляет формула, которая позволит определять необходимую толщину TDS листа «DS-1», позволяющую заменить лист свинца толщиной TC.

## CREATION OF THE INNOVATIVE COMPOSITE MATERIAL OF THE SPECIAL PURPOSE ON THE BASIS OF WOOD «DS-1»

**Karev B.N., Chernyshev D.O., Chernyshev O.N.**

Urals state forestry engineering university, Yekaterinburg, Russia (620100, Yekaterinburg, Sibirskytrakt St., 37),  
e-mail: den\_is-best@mail.ru

In article the creation of innovative wood based composite material «DS-1» is examined. This material possesses X-Ray protection properties and by the physical-mechanical properties exceeds the existing analogs. The optimal components ratio for the composite material obtainment - the plate «DS-1» is represented in the article. Practical researches for definition of a thickness of a plate «DS-1» which lowers intensity of x-ray radiation from initial size  $I_0$  to size are resulted  $IT(I_0 > IT)$ . The experimental analysis has allowed to draw a conclusion that «DS-1» can be used for protection against x-ray radiation and can be used as lead replacement where the particular interest is represented by the formula which will allow to define a necessary thickness TDS of sheet «DS-1», allowing to replace sheet of lead in the thickness TC.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ЦИФРОВОГО ИНТЕГРАТОРА С ПРИМЕНЕНИЕМ ДЕЛЬТА-ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

**Каримов А.И.<sup>1</sup>, Бутусов Д.Н.<sup>1</sup>, Платонов С.М.<sup>2</sup>, Лавров С.В.<sup>3</sup>, Мандра С.Г.<sup>4</sup>**

- 1 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)», Санкт-Петербург, Россия (197376, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, д.5, e-mail: carimus@gmail.com
- 2 Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новгородский государственный университет им. Ярослава Мудрого», г. Великий Новгород, Россия (173003, г. Великий Новгород, ул. Большая Санкт-Петербургская, д.41), e-mail: novsu@novsu.ru
- 3 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж, Россия (394036, Россия, г. Воронеж, проспект Революции, 19), e-mail: post@vsuet.ru
- 4 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный технический университет», г. Самара, Россия (443100, г. Самара, ул. Молодогвардейская, 244), e-mail: rector@samgtu.ru

В статье описывается применение дельта-преобразования при переходе от непрерывного описания моделей динамических систем к их дискретному виду на примере реализации цифрового интегратора. Дается определение дельта-оператора и описываются способы работы с ним. На основе дельта-преобразования получены модели 16-битного и 32-битного цифровых интеграторов. Средствами среды модельного проектирования NI LabVIEW произведена оценка погрешности работы цифрового интегратора, полученного с помощью дельта-преобразования относительно интегратора, полученного с помощью z-преобразования. Приведены графические результаты моделирования работы вышеописанных интеграторов в среде LabVIEW. Сделаны выводы о точностных характеристиках моделей динамических систем, описываемых дельта-оператором. Доказано преимущество использования дельта-преобразования перед z-преобразованием при реализации цифрового интегратора с ограниченной длиной машинного слова.

## IMPLEMENTATION OF DIGITAL INTEGRATOR WITH DELTA CONVERSION

**Karimov A.I.<sup>1</sup>, Butusov D.N.<sup>1</sup>, Platonov S.M.<sup>2</sup>, Lavrov S.V.<sup>3</sup>, Mandra S.G.<sup>4</sup>**

- 1 Saint-Petersburg State Electrotechnical University, Saint-Petersburg, Russia. (197376, 5, Professora Popova st., Saint-Petersburg, Russia) e-mail: carimus@gmail.com
- 2 Novgorod State University (173003, 41, B. St. Petersburgskaya st., Veliky Novgorod, Russia), e-mail: novsu@novsu.ru
- 3 Federal State Budget Educational Institution of Higher Professional Education "Voronezh State University of Engineering Technologies" (394036, 19, prosp. Revoljucii, Voronezh, Russia), e-mail: post@vsuet.ru
- 4 Samara State Technical University( 443100, 244, Molodogvardeyskaya str., Samara, Russia), e-mail: rector@samgtu.ru

The article describes the use of the delta – transformation in the transition from a continuous description of models of dynamical systems to their discrete form as an example of realization of the digital integrator. The definition of the delta – the operator is given and the methods of work with him are described. On a basis the delta – transformations are received models 16-bit and 32-bit digital integrators. Means of model-based design environment NI LabVIEW evaluated the accuracy of the digital integrator, obtained by the delta – transformations in the integrator, obtained by the z-transform. The graphic results of design of work of the above-described integrators are resulted in the environment of LABVIEW. Conclusions about the accuracy characteristics of models of dynamic systems described by delta – operator are make. Demonstrated the advantage of using delta - transformation to z - transformation of the digital integrator with limited word length.

## **ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ СЛАБОФОРМАЛИЗУЕМОЙ МНОГОКОМПОНЕНТНОЙ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ**

**Карихманова А.С., Щербатов И.А.**

ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет», Астрахань, Россия  
(414025, г.Астрахань, ул. Татищева, 16), e-mail: sherbatov2004@mail.ru

В статье показаны особенности формирования целей, механизмов структурной организации, а также математического описания и моделирования нового класса сложных технических систем – слабоформализуемых многокомпонентных технических систем. Выделенный класс сложных систем обладает рядом свойств, определяющих особенности его функционирования в условиях воздействия неопределенностей различных типов. Проведен анализ особенностей функционирования данного класса систем в условиях неопределенности. Выделено понятие образа организационной структуры, а также последовательного механизма формирования структурной организации и адаптивного механизма формирования структурной организации. Показаны способы задания математических моделей рассматриваемых систем, обусловленные видом неопределенности на двух обособленных этапах жизненного цикла: этап проектирования и этап функционирования. Практическая реализация выделенных подходов позволит обеспечить выбор требуемого математического описания компонент и на основе выбранной математической модели реализовать требуемое управление.

### **FUNCTIONING OF PURE FORMALIZABLE MULTICOMPONENT TECHNICAL SYSTEM IN THE CONDITIONS OF UNCERTAINTY**

**Karihmanova A.S., Shcherbatov I.A.**

Astrakhan state technical university, Astrakhan, Russia (414025, Astrakhan, Tatisheva st., 16),  
e-mail: sherbatov2004@mail.ru

In article features of the purposes formation, mechanisms of the structural organization, and also the mathematical description and modeling of a new class of complex technical systems – pureformalizable multicomponent technical systems are shown. The allocated class of complex systems possesses a number of the properties defining features of its functioning in the conditions of uncertainty. The analysis of functioning of this class of systems in the conditions of uncertainty is carried out. The concept of an image of organizational structure, and also the consecutive mechanism of formation of the structural organization and the adaptive mechanism of formation of the structural organization is allocated. Ways of a task of mathematical models of the considered systems, caused by a type of uncertainty at two isolated stages of life cycle are shown: design stage and functioning stage. Practical realization of the allocated approaches will allow to provide a choice of the demanded mathematical description of a component and on the basis of the chosen mathematical model to realize demanded management.

## **К ВОПРОСУ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЁМКОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ РЕЗАНИЕМ**

**Карпов А.В.**

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Муром, Россия  
(602264, Муром, ул. Орловская, д. 23), e-mail: krash75@mail.ru

Статья посвящена проблеме рационального потребления энергетических ресурсов при обработке заготовок деталей машин режущими инструментами. Описан новый научно-методологический подход к установлению энергетически экономичных условий обработки, основанный на оптимизации технологических процессов по энергетическим критериям. Приведён анализ достоинств и недостатков известных методик оптимизации технологических процессов по критерию наименьшей удельной энергоёмкости. Сформулирован новый интегральный показатель энергетической эффективности («энергетический КПД») процесса резания, представляющий собой отношение удельной энергоёмкости конструкционного материала к удельным энергозатратам в зоне резания. Предложены расчётные методики определения показателя энергетической эффективности с учётом свойств обрабатываемого материала, закономерностей его деформации и разрушения, типа образующейся стружки и технологического назначения обработки. Использование методики оптимизации технологических процессов обработки резанием с использованием вновь введённого критерия позволяет сократить энергетические затраты в зоне резания на 18–22 %.

### **TO THE QUESTION OF DECREASE IN POWER CONSUMPTION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF MATERIALS CUTTING**

**Karpov A.V.**

The Murom Institute (branch) of the Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs,  
Murom, Russia (602264, Murom, street Orlovskaya, 23), e-mail: krash75@mail.ru

The article is devoted to the rational use of energy resources in the processing of blanks machines cutting tools. A new scientific and methodological approach to the establishment of energy-efficient processing conditions, based on

the optimization of technological processes on energy criteria. The analysis of the advantages and disadvantages of the known methods of process optimization by lower specific energy consumption. Established a new integrated energy efficiency ratio ("Energy Efficiency") of the cutting process, which is the ratio of the specific energy consumption of construction material to the specific energy consumption in the cutting zone. Proposed design methodology for determining the Energy Efficiency by the nature of the material, the laws of its deformation and fracture, such as chips and the resulting technological purpose processing. Using the technique of optimization of machining processes using the newly introduced criterion can reduce energy costs in the cutting area by 18–22 %.

### **ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ДИЗЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ДЛЯ СИСТЕМ ПИТАНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПЕРВОЙ КАТЕГОРИИ ОСОБОЙ ГРУППЫ**

**Карякин А.Л., Булыгин Д.А.**

ФБГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», Екатеринбург, Россия  
(620144, г. Екатеринбург, ГСП-126, ул. Куйбышева, 30), e-mail: karyakin.a@ursmu.ru

В статье рассматривается актуальная задача проектирования дизельных электростанций для систем питания потребителей первой категории особой группы. Решение задачи выполнено на основе предложенных параметрических моделей электротехнического комплекса дизельной электростанции, источника бесперебойного питания и потребителей. Модели имеют непрерывную и дискретную формы. Приведены возможные постановки задачи оптимального проектирования и методы их решения. На основе модели в непрерывной постановке получено неравенство, которое позволяет оценить минимальное число дизель-генераторных установок в составе дизельной электростанции, необходимое для обеспечения ее работы в заданном диапазоне мощностей с заданной нагрузкой дизельных двигателей. На основе модели дизельной электростанции в дискретной форме предложена методика и алгоритм выбора оптимального количества и мощности дизель-генераторных установок по критерию минимума стоимости при заданных значениях коэффициента минимальной и максимальной загрузки ступени дизельной электростанции. Приведен пример определения оптимальных параметров дизельной электростанции для различных функций стоимости дизель-генераторных установок.

### **THE CHOICE OF DIESEL GENERATOR'S ELECTRICAL PARAMETERS FOR ELECTRICAL SYSTEMS SUPPLY FIRST CATEGORY OF SPECIAL GROUPS**

**Karyakin A.L., Bulygin D.A.**

Ural State Mining University, Ekaterinburg, Russia (620144, Ekaterinburg, Kuybysheva street, 30),  
e-mail: karyakin.a@ursmu.ru

The article describes the actual problem of designing systems for diesel power supply to the consumers of the first category of a special group. Solution of the problem is made on the basis of the proposed parametric model of the diesel power plant. The models are continuous and discrete forms. The possible formulations of the problem of optimal design and methods of their solutions. Based on the model obtained in the continuous production of inequality, which allows us to estimate the minimum number of diesel generator sets in the diesel power needed to ensure that it works in a given power range with a given load diesel engines. Based on the model of a diesel power plant in discrete form the technique and the algorithm for selecting the optimal number and capacity of diesel generator sets by the minimum cost for given values of the coefficient of minimum and maximum load level diesel power. An example of determining the optimum parameters of a diesel power plant for a variety of cost functions of diesel generator sets.

### **МОДЕЛЬ ПЕРСПЕКТИВНОЙ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ГТУ С НИЗКОЙ ЭМИССИЕЙ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ**

**Касымов М.К., Савченко М.С., Резниченко А.В.**

Открытое акционерное общество Промышленная группа «Новик» (ОАО ПГ «Новик»), Москва, Россия  
(123182, Россия, г. Москва, пл. Академика Курчатова, д.1), e-mail: mail@pg-novik.ru

В настоящей статье обращено внимание на то, что  $T_g^*$  основное направление, по которому развивается наземное газотурбостроение - это увеличение энергоэффективности и экономичности газотурбинных установок (ГТУ) промышленного применения. При этом при их создании особое внимание уделяется охране окружающей среды, а именно обеспечению низких уровней выбросов вредных веществ, в том числе оксидов азота. Приведены основные результаты анализа существующих технических решений (патентов) и нормативной документации в области создания ГТУ. Приведен перечень необходимых исходных данных для расчета камеры сгорания с оптимальной степенью сжатия компрессора на основе имитационного моделирования ГТУ. Показан вариант адаптации общепринятого алгоритма проекторочного расчета кольцевых камер сгорания для разработки камеры сгорания с температурой 1700 °С в зоне горения. Данный алгоритм послужил основой для создания методики расчета кольцевых камер сгорания. Приведены результаты проекторочного расчета трех вариантов высокотемпературных камер сгорания по авторской методике.

## MODEL OF PERSPECTIVE HIGH-TEMPERATURE GAS TURBINE PLANT WITH LOW EMISSION OF HAZARDOUS EMISSIONS

**Kasymov M.K., Savchenko M.S., Reznichenko A.V.**

Joint-stock company industrial group "Novik" (JSC "Novik"), Moscow, Russia (123182, Russia, Moscow, AkademikaKurchatova pl.,1), e-mail: mail@pg-novik.ru

The article describes the fact that gas turbine construction is developing mainly by increasing energy efficiency and effectiveness of gas turbine plants. Special emphasis is placed on environment protection, mainly on low repugnant substances emissions (particularly, nitrogen oxides). Authors show analysis results of current technical solutions (patents) and normative documents in producing gas turbine plants. The article contains a list of necessary initial data for combustor calculations with optimal compression index on the base of gas turbine plant simulation modeling. Authors introduce adaptation of generally accepted scheme of projecting calculation of annular combustion chamber with temperature 1700°C in combustion zone. Given scheme serves as a basis for calculation procedure of annular combustion chambers. Authors give results of projecting calculation of three different high-temperature combustors according to their personal approach.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФАЗОВОГО СОСТАВА АВТОКЛАВНЫХ ЯЧЕЙСТЫХ БЕТОНОВ

**Кафтаева М.В., Рахимбаев Ш.М., Поспелова Е.А.**

ФГБОУ ВПО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Белгород, Россия (308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46), e-mail: kaftaeva61@yandex.ru

Проведено исследование фазового состава образцов автоклавных ячеистых бетонов заводского изготовления средней плотностью 400, 500, 600 кг/м<sup>3</sup> с помощью рентгенографического и термографического методов анализа. Анализ рентгенограмм показал, что все исследованные образцы содержат тоберморит (11,3 Å) неоднородного состава и ксонотлит (3,07 Å), являющиеся преобладающими гидратными фазами в исследованных нами материалах. Процессы гидратного фазообразования на 20–40% более полно произошли в образцах средней плотностью 400 кг/м<sup>3</sup> в сравнении с 600 кг/м<sup>3</sup>. Установлено, что плотность изделий накладывает заметное влияние на содержание и состав гидратных фаз, но это не носит принципиального характера. Показано, что основными связующими газобетонных материалов исследованных плотностей являются тоберморит, ксонотлит и, возможно, моносulfoалюминат кальция. Полученные данные подтверждаются результатами термографического анализа.

## AUTOCLAVED AERATED CONCRETE PHASE COMPOSITION RESEARCH

**Kaftaeva M.V., Rakhimbaev Sh.M., Pospelova E.A.**

Belgorod State Technological University named after V. Shukhov, Belgorod, Russia (308012, Belgorod, street Kostiukova, 46), e-mail: kaftaeva61@yandex.ru

The research of the factorial autoclaved aerated concrete samples phase composition with medium density 400, 500, 600 kg/m<sup>3</sup> was performed on the basis of x-ray and thermal analysis methods. X-ray analysis has shown that all the samples studied contains nonhomogenous tobermorite (11,3 Å) and xonotlite (3,07 Å) being the predominant hydrate phases in the materials under study. The processes of hydrated phase formation are more fully noticed by 20-40% in the samples with medium density 400 kg/m<sup>3</sup> in comparison with 600 kg/m<sup>3</sup>. It was specified that the density of products greatly impacts on the content and composition of hydrate phases but this influence is not of a fundamental nature. It was studied that the main binding substances of the autoclaved aerated concrete products densities are tobermorite, xonotlite and eventually calcium monosulfoaluminate. The resulting data are confirmed by the results of thermal analysis.

## ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ АВТОКЛАВНЫХ СТЕНОВЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

**Кафтаева М.В., Шаратов О.Н., Шугаева М.А., Рахимбаев И.Ш.**

ГБОУ ВПО Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Белгород, Россия (308012, г. Белгород, ул. Костюкова, 46) e-mail: kaftaeva61@yandex.ru

Тепловыделение при синтезе тоберморита 11,3 Å из извести и кварца равно 92 КДж/кг, а ксонотлита – 45 КДж/кг, что повышает температуру изделий и давление в автоклаве. Установлено, что при автоклавной обработке газобетонных смесей на кварцевом песке, реакция синтеза гидросиликатов кальция происходит практически сразу после выхода автоклава на режим изотермической выдержки. Тепловыделение этого процесса длится 3 – 4 часа. При обработке смесей, изготовленных на кварцево-полевошпатовых песках, тепловыделение начинается через час изотермической выдержки бетонов и продолжается вплоть до ее окончания. Даны рекомендации по регулированию состава гидратных фаз газобетона и снижению расхода пара при автоклавировании.



### ENERGY SAVING AT PRODUCING AUTOCLAVE-CURED WALL MATERIALS FOR BUILDINGS ENCLOSURES

**Kaftayeva M.V., Sharapov O.N., Shugayeva M.A., Rakhimbayev I.S.**

Federal state-funded educational institution of higher professional education Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia (308012, Belgorod, Kostyukova str., 46)  
e-mail: kaftaeva61@yandex.ru

Heat emission at synthesizing tobermorite 11,3 Å out of lime and quartz amounts to 92 kJ /kg, and at synthesizing xonotlite – to 45 kJ /kg, which raises the temperature of products and pressure in the autoclave. It was determined that at autoclaving the quartz sand based aerocrete mixes, the reaction of hydrated calcium silicates synthesis occurs almost immediately after the autoclave transition to isothermic curing mode. The heat emission of this process goes on for 3 – 4 hours. At autoclaving mixes, based on quartz and feldspar sands, the heat emission starts after an hour of isothermic curing of concrete and goes on up to the end of it. There are given recommendations on regulating the composition of aerocrete hydrated phases and reducing steam consumption at autoclave curing.

### ОПЫТ ВОЗВЕДЕНИЯ ЛЕНТОЧНЫХ ФУНДАМЕНТОВ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ, ОБЪЕДИНЕННЫХ ПОЛОГИМИ ОБОЛОЧКАМИ В СЛОЖНЫХ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ Г. ТЮМЕНИ

**Ким Б.Г.<sup>1</sup>, Пронозин Я.А.<sup>2</sup>, Цыганкова М.А.<sup>2</sup>, Волосюк Д.В.<sup>1</sup>**

1 ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Владимир, Россия (600000, Владимир, ул. Горького, 87),  
e-mail: kim\_bg@mail.ru

2 ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный архитектурно-строительный университет», Тюмень, Россия (625001, Тюмень, ул. Луначарского, 2), e-mail: volosyuk\_dv@tgasu.ru

Тюмень - стремительно развивающийся город с большими объемами многоэтажного строительства. Исторически этот город расположен на территории со слабыми водонасыщенными грунтами. В таких условиях сложной инженерной задачей является устройство экономически выгодных фундаментов высотных зданий, отвечающих требованиям строительных норм. Одним из вариантов решения данной задачи является применение фундаментов – оболочек. В статье рассматриваются технологические особенности устройства ленточных фундаментов, объединенных пологими железобетонными оболочками с однослойным армированием, на примере строительства 17-ти этажного дома в г.Тюмени. Авторы приводят конструктивное описание фундамента, технологическую последовательность его возведения, включающую земляные, подготовительные, арматурные, опалубочные, бетонные работы. В заключение статьи приводятся расходы основных материалов и данные по геотехническому мониторингу.

### BUILDING EXPERIENCE OF THE STRIP FOUNDATIONS COMBINED BY SHALLOW SHELL IN HEAVY GEOTECHNICAL CONDITIONS OF TYUMEN

**Kim B.G.<sup>1</sup>, Pronozin Y.A.<sup>2</sup>, Tsygankova M.A.<sup>2</sup>, Volosyuk D.V.<sup>1</sup>**

1 Vladimir State University named after Alexandr and Nikolay Stoletovs, Vladimir, Russia (600000, street Gorky, 87), e-mail: kim\_bg@mail.ru

2 Tyumen State University of Architecture and Civil Engineering, Tyumen, Russia (625001, Tyumen, street Lunacharskogo, 2), e-mail: volosyuk\_dv@tgasu.ru

Tyumen is a fast developing city with large volumes of high-rise building. Historically, the city is located on the lands comprised of soft water-bearing soil. Under these conditions, installation of economically efficient high-rise building foundation, which corresponds to requirements of building norms, is a complex engineering problem. Shell foundation using is one of the solutions. The article discusses the technological features of construction of the strip foundations combined by shallow shell with single-layer reinforcement. Technological features are considered on example of the 17-th storied building construction. Authors describe the foundation construction and building manufacturing sequence including ground works, preliminary works, rebar placement, formwork and concrete work. In conclusion, paper presents material consumption and geotechnical monitoring statistics.

### АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РЕЦИКЛИНГА АВТОМОБИЛЬНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

**Кириченко А.С.**

ФГУП «Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П. Бардина Минпромторга России», Москва, Россия (105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, 9/22),  
e-mail: prof-andrey@mail.ru

Проведен анализ современного состояния внедрения катализаторов выхлопных газов двигателей на транспорте и технических, технологических, организационных, правовых и экономических проблем их рециклинга с целью извлечения содержащихся драгоценных металлов-платиноидов и вовлечения этих металлов во вторичный оборот. Предложена классификация отработанных автомобильных катали-

затов, ориентированная на систему отечественных предприятий по переработке цветных вторичных металлов. Рассмотрены типы катализаторов на керамической и металлической основе. Сформулированы основные классификационные признаки. Рассмотрены методы процентного определения драгметаллов в катализаторах на этапах их организованного первичного сбора и химического анализа каталитического сырья в подготовленных к переработке партиях. Проанализированы основные технологии рециклинга катализаторов гидрометаллургическим и пиротехническим методами, отмечены их достоинства и недостатки. Определены основные проблемы и сформулированы задачи в области переработки автомобильных катализаторов на базе формируемой новой экологической комплексной системы утилизации автомобилей и его основных компонентов.

## **ACTUAL PROBLEMS OF THE RECYCLING OF AUTOMOBILE CATALYSTS**

**Kirichenko A.S.**

Central research institute of ferrous metallurgy n.a. I.P. Bardin, Moscow, Russia  
(105005, Moscow, street 2nd Bauman, 9/22), e-mail: prof-andrey@mail.ru

The analysis of a current state of introduction of catalysts of exhaust gases of engines on transport and technical, technological, organizational, legal and economic problems of their recycling, for the purpose of extraction of containing precious metals-platinoids and involvement of these metals is carried out to a secondary turn. A classification of the fulfilled automobile catalysts, based on the system of domestic enterprises on processing of non-ferrous secondary metal. Types of catalysts on a ceramic and metal basis are considered. Main principles of classification features. The methods of the interest determination of precious metals as catalysts at the stages of their organised primary collection and chemical analysis of catalytic materials prepared in the redesign of the parties. Analyzed the basic technology of recycling of catalysts hydrometallurgical and pyrotechnic means, are marked with their advantages and disadvantages. Identified key issues and formulate the tasks in the field of automobile catalysts on the basis of the emerging new eco-complex system of vehicles and its main components.

## **ГРУППОВАЯ РАБОТА ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ В ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЕ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И АНАЛИЗ ЕЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ**

**Кириянов А.А., Сироткин В.Ю., Анашкин Р.В.**

ООО «СмарТел» (121614, г. Москва, ул. Крылатские холмы, дом 26, корп 1, офис 9),  
e-mail: sale@smartel.org

В статье рассмотрены вопросы создания платформы, предназначенной для автоматизации совместной деятельности рабочих групп в рамках коммерческих, государственных организаций, научных коллективов, обладающих не полностью задействованными ИТ ресурсами, стремящихся сократить расходы на поддержание ИТ-инфраструктуры, используя преимущества облачных (cloud) технологий и используя избыточное хранение информации в распределённом хранилище предприятия. Представлены архитектура соответствующего программного обеспечения (ПО), алгоритм распределенного хранения, обеспечивающие процесс запроса и передачи файла из облака пользователям. Приведены результаты анализа производительности данного ПО и значения эффективности алгоритмов копирования исследованных программных комплексов. Полученные результаты являются очередным вкладом в создание научно-технического задела в области разработки программного обеспечения для информационных систем поддержки деятельности субъектов малого и среднего предпринимательства, работающих на принципах облачных вычислений, способных передавать хранимые данные сторонним системам.

## **GROUP WORK OF USERS IN INFORMATION SYSTEM FOR SMALL BUSINESS BASED ON CLOUD TECHNOLOGY AND ITS PERFORMANCE ANALYSIS**

**Kiryaynov A.A., Sirotkin V.Y., Anashkin R.V.**

“SmarTel” Ltd

The questions provide a platform designed to automate the joint activities of the working groups within the commercial, government organizations, research groups that have not fully utilize IT resources, seeking to reduce the cost of maintaining the IT-infrastructure by taking advantage of the cloud (cloud) technology and the use of redundant storage information in a distributed enterprise repository. Presents the architecture of the guide corresponding software (SW) algorithm is a distributed storage to ensure the query process and transfer the file from the cloud to users. The results of the analysis of the performance of the software and the values of the efficiency of the algorithms studied copying software systems. The results are another contribution to the creation of technological advance in the field of software development for information systems support the activities of small and medium-sized businesses, operating on the principles of cloud computing, capable of transmitting the stored data to third-party systems.

**ЭЛЕКТРОННАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ****Кирякова О.В., Лапина Л.А., Солопко И.В., Гронь Д.Н., Капустина С.В.**ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия  
(660041, Красноярск, пр. Свободный, 79), e-mail: purik28@yandex.ru

Обсуждается разработанная информационно-обучающая система технологии медного производства, научно-методическое и программно-алгоритмическое обеспечение данной системы, базирующейся на технологии имитационного моделирования. При разработке системы были проанализированы и учтены современные требования, предъявляемыми к программным продуктам дистанционного обучения в высшем образовании. Система создана в полном соответствии с современными тенденциями и представлениями об изменении подхода к обучению в высшей школе. Информационно-обучающая система предназначена для обучения в инновационной форме студентов старших курсов технических специальностей металлургического профиля, представляет интерес использовать данный программный продукт в тренинге персонала потенциально опасного технологического объекта, а также при сдаче квалификационных зачетных мероприятий. Информационно-обучающая система базируется на современных технологиях и программных средствах, имеет дружественный интерфейс, позволяет исследовать объект изучения в различных режимах функционирования, производить технические расчеты, осуществлять проверку знаний.

**INFORMATION -TRAINING SYSTEM FOR LEARNING DISTANCE****Kiryakova O.V., Lapina L.A., Solopko I.V., Gron D.N., Kapustina S.V.**1Siberian federal university, Krasnoyarsk, Russia (660041, Krasnoyarsk, Svobodnii av. 79),  
e-mail: purik28@yandex.ru

We discuss the developed information-technology training system of copper production, scientific, methodological and Software for the system based on the technology of simulation modeling. In developing the system were analyzed and taken into account modern requirements to software e-learning in higher education. The system is designed in full compliance with the latest trends and ideas to change the approach to learning in higher education. Information and training system designed to teach in an innovative form of senior students of technical specialties steel profile is of interest to use this software in the training of personnel of potentially hazardous processing facility, as well as at the time of qualifying credit events. Information and training system is based on modern technologies and software, a user-friendly interface that allows you to explore the object of study in the different modes of operation, to make technical calculations to verify the knowledge.

**МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МЕЖЪЯЗЫКОВЫМИ КОММУНИКАЦИЯМИ****Кит М.С.**LanguageInterfaceInc., Нью-Йорк, США (630 Fifth Avenue, Floor 20, New York, NY 10111, USA),  
e-mail: mark.kit@langint.com.

В статье описана модель системы управления письменными межъязыковыми коммуникациями (ПМК), являющейся частью схемы управления международными проектами. Обоснована необходимость построения и моделирования системы управления и предложен многоуровневый подход к изучению систем ПМК и управлению ими. Определена задача управления ПМК. Показана иерархия управления ПМК, объекты и субъекты управления на всех уровнях модели – сетевом, узловом и субузловом. Рассмотрен состав модели управления, образованной моделями сети, абонентов, коммутаций и потоков сообщений, а также управляющими элементами – контроллерами сети и узлов. Описаны процессы взаимодействия системы управления с моделями и сеанс пересылки сообщений между абонентами сети. Отмечена роль субузловых элементов, поддерживающих работу узлов. Указаны процессы управления конфигурацией сети и потоками сообщений.

**MODELING CROSS-LANGUAGE COMMUNICATIONS MANAGEMENT SYSTEM****Kit M.S.**

Language Interface Inc. (630 Fifth Avenue, Floor 20, New York, NY 10111, USA), e-mail: mark.kit@langint.com.

The paper discusses simulation of Cross-Language Communication Management (CLCM), which is a part of international project management system. The need for development and modeling of the management system is shown and a multi-level approach to CLCM study and control is proposed. The objectives of CLCM is defined. The hierarchy of CLCM is shown, as well as controlling and controlled entities in network, node and subnodal levels of the system. The management model is shown to be composed of network, subscribers, linkage and message flow models, as well as network and node controllers. Interaction between the control system with the models and message flow session are described. The role of subnodal components that support operation of the nodes is noted. Network configuration and message flow control processes are described.

## **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ВЫБОРА МАТЕРИАЛОВ, ПОКРЫТИЙ И ДРУГИХ ВИДОВ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТЕЙ ОСНОВНЫХ ДЕТАЛЕЙ И СБОРОЧНЫХ ЕДИНИЦ АВИАЦИОННЫХ ГАЗОТУРБИННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ**

**Кишалов А.Е., Маркина К.В., Игнатьев О.И.**

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, Республика Башкортостан, Россия (450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12), e-mail: kishalov@ufanet.ru

Описываются результаты экспериментальной проверки работоспособности разработанной экспертной системы и базы данных для автоматизированного выбора материалов, покрытий и других видов подготовки поверхности основных деталей и сборочных единиц проточной части авиационных газотурбинных двигателей. Рассматриваются результаты подбора материала основных узлов ТРДДФсм: входного устройства, компрессоров и турбин низкого и высокого давлений, основной и форсажной камер сгорания, реактивного сопла. Приводятся результаты моделирования на различных режимах полёта – на земле (высота полёта 0, число Маха полёта 0) и в полёте на высоте 2,5 км с числом Маха 2,35. Приводятся результаты выбора различных покрытий и других видов подготовки поверхности для основных деталей проточной части двигателя. Полученные результаты сравниваются с материалами конструкции ТРДДФсм четвертого поколения.

## **EXPERIMENTAL CHECK OF EXPERT SYSTEM FUNCTIONALITY FOR AUTOMATED SELECTION OF MATERIALS, COATINGS AND OTHER PREPARATION TYPES OF THE MAIN SURFACE PARTS AND AVIATION GAS TURBINE ENGINE ASSEMBLIES**

**Kishalov A.E., Markina K.V., Ignatev O.I.**

Ufa state aviation technical university, Ufa, Republic Bashkortostan (450000, Ufa, K. Marksa str., 12), e-mail: kishalov@ufanet.ru

This article describes results of experimental functionality check of the developed expert system and database for automated selection of materials, coatings and other preparation types of the main surface parts and assemblies of aviation gas turbine engine air-gas channel. The choice materials results of the main elements of two spool mixed flow turbofan engine are considered: input unit, compressors and high and low pressure turbines, combustion chamber and afterburner, jet nozzle. The simulation of different flight regimes results are shown – on the ground (flight altitude is 0, flight Mach number is 0) and on the flight altitude 2.5 km with Mach number 2.35. The selection results of different coatings and other preparation types of the main surface parts and engine air-gas channel assemblies are shown. Findings are compared with materials of two spool mixed flow turbofan engine of the fourth generation construction.

## **ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ ГОРОДА ХАНОЯ**

**Клепик Н.К., Нгуен Т.А., Динь Т.Ф.З.**

ГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Россия, 400005, г. Волгоград, пр. им. Ленина, 28, e-mail: atrans@vstu.ru.

В статье рассмотрен уровень безопасности дорожного движения в городе Ханое, проведен анализ дорожно-транспортных происшествий Ханоя за 2008-2012 годы. По количественному анализу: количество ДТП уменьшается, но степень тяжести последствий ДТП увеличивается. В данной работе выявлены основные причины возникновения ДТП: низкая дисциплина участников дорожного движения, состояние улиц и дорог, потребность в перевозке грузов и пассажиров, рост транспортных средств и их состояние, уровень организации дорожного движения. Показанные в предыдущей части проблемы организации и безопасности дорожного движения в городе Ханое требуют системного решения. Мероприятия могут быть направлены на повышение пропускной способности дорог, регулирование интенсивности движения на дорожной сети, а также регламентирование режимов движения автомобилей и повышение эксплуатационного состояния дорог на участках с низким уровнем загрузки дорог движением.

## **PROBLEMS ABOUT THE SAFETY OF TRAFFIC ACCIDENT OF HA NOI**

**Klepik N.K., Nguyen T.A., Dinh T.P.D.**

1Volgograd State Technical University, Russia, 400005, Volgograd, Lenin avenue, 28, email: atrans@vstu.ru

The article shows the study of the danger-level of road transport in Hanoi, analyses the road traffic accidents in Hanoi city between 2008 and 2012. The study shows that while the number of accidents decrease, the degree of severity of accidents is on the increase. This research work highlights the causes of the road traffic accidents: low level of discipline on the part of the subjects of road transport, the condition of the streets and roads, the demand for the transport of heavy loads and people, increase in the number of means of transportation, the condition of these means of transportation as well as the level of organisation of road transport. The previous part of this work explains how the challenge of organised road transport in Hanoi requires a systematic approach. Measures that can be taken include increasing the minimum requirements for the condition of the roads, regulating road traffic on the road network, working out a time-regime system for the movement of vehicles and increasing the intensity of use of roads in areas with low traffic.

## КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИННОВАЦИОННОЙ АКТИВНОСТИ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИХ СТРУКТУР

**Клочко И.Л., Старкова Г.П., Малько Т.В.**

ФБГОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», г. Владивосток, Россия (690014, Владивосток, Гоголя, 41), e-mail: rectorat@vvsu.ru

Эффективность и ценность инновационных процессов не являются равнозначными для отдельной организации в сегменте рынка предпринимательских структур. Значимость таких процессов определяется в контексте стратегии развития компании и оценивается категорией инновационной активности. Инновационная активность стратегического характера характеризуется показателями качества инновационной стратегии конкуренции, уровнем мобилизации инновационного потенциала, количеством привлеченных инвестиций, культурой при проведении инновационных изменений и обоснованностью реализуемого уровня инновационной активности. Обобщив существующие подходы российских и зарубежных исследователей к оценке и интерпретации инновационной активности предприятий, разработана и представлена в табличной форме номенклатура данных качественных характеристик показателей для проведения комплексной оценки внедрения инноваций.

## QUALITY CHARACTERISTICS OF INNOVATIVE ACTIVITY ENTERPRISE STRUCTURES

**Klochko I.L., Starkova G.P., Malko T.V.**

Vladivostok State University of Economics and Service, Vladivostok, Russia (690014, Vladivostok, Gogolya st., 41), e-mail: rectorat@vvsu.ru

Effectiveness and value of innovation processes are not equivalent to a single organization in the market segment of business structures. The importance of these processes is determined in the context of the company's development strategy, and evaluated the category of innovation. Of innovative activity is characterized by the strategic nature of indicators of quality of innovation strategy competition, raising the level of innovation, chennyh of attracting investment, culture during the validity of innovative changes and realizable level of innovation. Summarizing the existing approaches Russian and foreign researchers to the evaluation and interpretation of the innovation activity of enterprises, developed and presented in tabular form, the data range of quality performance indicators for the integrated assessment of innovation.

## МЕТОД ПОСТРОЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ ПЛИС НА ОСНОВЕ МЕМРЕЗИСТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

**Ковалев А.В., Малюков С.П., Кальсков А.В.**

ФГАОУ ВПО «Южный Федеральный Университет», Ростов-на-Дону, Россия (344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Большая Садовая, 105/42), e-mail: andr@fep.tti.sfedu.ru

Описан метод создания функциональных блоков ПЛИС с использованием мемристоров в качестве ячеек памяти функциональных преобразователей (LUT), отличительной особенностью которого является применение во внутренних структурах блоков функциональных преобразователей управляющих модулей для «программирования» мемристорных соединений. Применение мемристоров дает возможность существенно снизить площадь, занимаемую традиционными LUT со статической памятью, так как ячейки памяти на основе мемристоров занимают площадь примерно в 20 раз меньше. Данный метод может быть использован в средах автоматизированного проектирования интегральных схем, в частности, в Cadence. Предложена структурная схема функционального блока ПЛИС, а также приведен маршрут проектирования. Описанный подход можно использовать практически для любого функционального блока ПЛИС с добавлением в него программирующего блока.

## THE METHOD OF DESIGNING OF FPGA FUNCTIONAL BLOCKS BASED ON MEMRISTORS

**Kovalev A.V., Malukov S.P., Kalskov A.V.**

Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia (344006, Rostov-on-Don, 105/42 Bolshaya Sadovaya Str.), e-mail: andr@fep.tti.sfedu.ru

A method for creating of the functional blocks of FPGAs using memristors as memory cells in functional converters (LUT). The distinctive feature of the method is the use of the internal structures of the functional units converter control module for "programming" of memristor's connections. The use of memristors allow to significantly reduce the layout square of conventional LUT with a static memories, since the memory cell based on memristor element that cover an area about 20 times less. This method can be used in computer aided design of integrated circuits, in particular in EDA Cadence. The structure of FPGA's functional block was proposed. The design flow has described. The approach described above can be used for almost any FPGA's functional block with the addition of a programming unit. протеомное

## ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСНОГО СЫРЬЯ, ВАРЕННЫХ КОЛБАС И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

Ковалева М.А.<sup>1</sup>, Ковалев Л.И.<sup>1</sup>, Шишкин С.С.<sup>1</sup>, Иванов А.В.<sup>1</sup>, Вострикова Н.Л.<sup>2</sup>, Чернуха И.М.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт биохимии им. А.Н. Баха Российской академии наук», Москва, Россия (119071, г. Москва, Ленинский просп., 33, стр. 2), e-mail: marynakov@rambler.ru

<sup>2</sup>ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности им. В.М. Горбатова Россельхозакадемии», Москва, Россия (109316, г. Москва, ул. Талалихина, 26), e-mail: imcher@inbox.ru

Проведен протеомный анализ белков в образцах мясного сырья, двух видах вареных колбас («Докторская» и «Любительская»), а также специально изготовленных функциональных мясных продуктах. Методами масс-спектрометрии идентифицировано более 200 белковых фракций, из которых 51 в образцах говядины и 108 в образцах свинины. Отмечено, что протеомные профили исследованных биоматериалов обладают определенным сходством, обусловленным присутствием в них ряда саркомерных тканеспецифичных белков (тропонинов, мышечных изоформ миозиновых легких цепей, α-тропомиезина, десмина). В образцах мясных продуктов выявлены некоторые видоспецифичные мышечные белки, а также отдельные белки немускульного происхождения, которые могут рассматриваться как функциональные ингредиенты. Показано, что в процессах посмертного аутолиза и изготовления мясных продуктов отдельные белки подвергаются специфической и неспецифической протеолитической деградации. Полученные результаты в обобщенном виде включены в отечественную базу данных «Протеомика мышечных органов», версия 2013 (<http://mp.inbi.ras.ru>).

### PROTEOMIC STUDY OF MEAT, SAUSAGES AND FUNCTIONAL MEAT PRODUCTS

Kovaleva M.A.<sup>1</sup>, Kovalev L.I.<sup>1</sup>, Shishkin S.S.<sup>1</sup>, Ivanov A.V.<sup>1</sup>, Vostrikova N.L.<sup>2</sup>, Tchernukha I.M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> A.N. Bach Institute of Biochemistry Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia (119071, Moscow, Leninsky prospekt, 33, build. 2), e-mail: marynakov@rambler.ru

<sup>2</sup> The Gorbatov's All-Russian Meat Research Institute, The Russian Academy of Agricultural Sciences, Moscow, Russia (109316, Moscow, Talalikhin str. 26), e-mail: imcher@inbox.ru

Proteomic analysis of proteins in samples of raw meat, two kinds of cooked sausages (“Doctorskaya” and “Lyubitelskaya”), and also specially made functional meat products was performed. The mass spectrometry methods allowed to identify more than 200 protein fractions, including 51 in beef samples and 108 in pork samples. It is noted that the proteomic profiles of the studied samples have a certain similarity caused by the presence a number of tissue-specific sarcomeric proteins (troponins, muscle isoform of myosin light chain, α-tropomyosin, desmin). In the samples of meat products some species-specific muscle proteins as well as individual proteins of nonmuscular origin are revealed which can be considered as functional ingredients. It is shown that in processes of posthumous autolysis and production of meat products some protein are exposed to specific and nonspecific proteolytic degradation. The received results in the summarized form are included in the information database “Muscle organs proteomics”, version 2013 (<http://mp.inbi.ras.ru>).

### РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ДОСТУПОМ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДИНАМИКИ НОСОГУБНЫХ МЫШЦ ЛИЦА ЧЕЛОВЕКА

Ковшов Е.Е., Завистовская Т.А.

ФГБОУ ВПО МГТУ «СТАНКИН», Москва, Россия (127994, Москва, ГСП-4, Вадковский пер., д. 1), e-mail: e.kovshov@stankin.ru, t.zavistovskaya@stankin.ru

В статье рассматривается возможность применения бесконтактной автоматизированной системы контроля и управления доступом (АСКУД), основанной на анализе динамики носогубных мышц лица человека. В отличие от распознавания физиологической биометрии, разрабатываемая бесконтактная АСКУД анализирует геометрию лица в динамике, формализуя процедуру чтения по губам. Аккумулируя достоинства биометрических систем, предлагаемая система исключает вероятность срабатывания ошибочной идентификации человека благодаря комплексированию речевого сигнала и соответствующего ему изменения носогубных мышц лица. Главным источником получения входных данных является полихроматическое растровое изображение, на котором выполняется процедура сегментации области рта и поиска характерных точек, достоверно характеризующих изменение мышц носогубной области, соответствующее определенной фонеме. В результате выполненного этапа научно-исследовательской работы построена геометрическая модель лица человека, основанная на системе кодирования лицевых движений, которая реализуется с помощью метода активного контура (МАК), что позволило выделить совокупность точек и соединить их таким образом, чтобы образованные ими дескрипторы характеризовали динамику мышц области рта. В качестве иллюстрации приведен макет программного обеспечения для автоматического определения дескрипторов рта и их значений.

**DEVELOPMENT OF AUTOMATED SYSTEM OF AN ACCESS CONTROL BASED ON ANALYSIS OF THE NASOLABIAL MUSCLES DYNAMICS OF THE HUMAN FACE****Kovshov E.E., Zavistovskaya T.A.**

Moscow State University of Technology «STANKIN», Moscow, Russia (127994, Moscow, Vadkovskiy per., 1),  
e-mail: e.kovshov@stankin.ru, t.zavistovskaya@stankin.ru

The possibility of using an automated system of a contactless access control, based on an analysis of the nasolabial muscles dynamics of the human face, is considered in this article. The developed contactless system analyzes the face geometry in dynamics by formalizing the procedure lip reading in contrast to the physiological biometrics recognition. Accumulating merits of biometric systems, the proposed system eliminates the possibility of false triggering of human identification by complexation of the speech signal and the corresponding nasolabial muscles change of the face. The main source of data input is polychromatic raster image, on which the process of mouth segmentation and the feature points search are performed, the points are substantiating the change of nasolabial muscles corresponding to a certain phoneme. As a result of the research work, a geometric model of the human face is constructed, based on a system of coding facial movements, and which is implemented using the active contour method. The active contour method allowed to identify a set of points from which is selected a subset, and are connected in such a way that they form descriptors which characterized the dynamics of the muscles of the mouth. In work constructed the layout of software, which automatically determines the descriptors of the mouth and their values.

**ИНТЕГРИРОВАННАЯ СРЕДА ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ****Кожин Д.Г., Кривошеев И.А., Ахмедзянов Д.А., Горюнов И.М.**

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, Россия  
(450000, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12), e-mail: office@ugatu.su

Описана интегрированная среда, основанная на объектно-ориентированном подходе и алгоритмическом языке Pascal. Среда предназначена для моделирования технических систем и инженерных вычислений в машиностроении. Объектно-ориентированный подход позволяет декомпозировать предметную область на объектные классы, сводя решение сложных задач к простым расчётным алгоритмам отдельных объектных классов. Для написания расчётных алгоритмов используется алгоритмический язык Pascal. Использование языка Pascal позволяет упростить задачу создания объектных классов, т.к. Pascal является хорошо структурированным языком, основанным на небольшом количестве простых правил. Pascal также является хорошо известным алгоритмическим языком, что сокращает время на обучение персонала. Разработанная среда направлена на организацию автоматизированного проектирования и эксплуатации авиационных двигателей, энергоустановок и других изделий машиностроения и успешно используется в ряде промышленных предприятий и высших учебных заведений.

**INTEGRATED ENVIRONMENT FOR ENGINEERING CALCULATIONS****Kozhinov D.G., Krivosheev I.A., Akhmedzyanov D.A., Gorjunov I.M.**

Ufa State Aviation Technical University, Ufa, Russia (450000, Bashkortostan, Ufa, K. Marx street, 12),  
e-mail: office@ugatu.su

An integrated environment is described, based on object-oriented approach and Pascal algorithmic language. The environment is designed for modeling of technical systems and engineering calculations. Object-oriented approach allows decomposing problems into tasks, reducing overall complexity of modeling to coding of particular calculation algorithms of individual object classes. For the coding, algorithmic language Pascal is used. Using Pascal further simplifies the task, as Pascal is a well-structured language, based on a small number of simple rules. Also, Pascal is a well-known algorithmic language, and using it reduces learning curve. This allows formalizing almost any design and finishing situations, which an aircraft engines designer may encounter. The described environment is aimed to be used in design and operation of aircraft engines, power plants, and other industrial products. It is successfully used in a number of industries and high schools.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ГАРМОНИЧЕСКИХ СИГНАЛОВ В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ШУМОВ И ПОМЕХ НА ОСНОВЕ МЕТОДА РАЗЛОЖЕНИЯ СИГНАЛА НА СОБСТВЕННЫЕ ЧИСЛА****Козлов В.В.**

ФБГОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия (440026, Пенза, ул. Красная, 40),  
e-mail: iit@pnzgu.ru

Рассмотрена возможность применения метода разложения автокорреляционной матрицы сигнала на собственные числа в виртуальных измерительных приборах для измерения параметров сигналов в условиях действия шумов и помех, который основан на анализе собственных значений автокорреляционной матрицы сигнала, при этом происходит разделение информации на два векторных подпространства – сигнала и шума и

впоследствии обрабатывается подпространство сигнала. Приведено краткое описание данного метода. Предложено создание методики на основе моделирования метода, обеспечивающей необходимую точность измерения при заданных значениях параметров регистрации сигнала. Дан обзор влияния различных факторов на определение параметров гармонического сигнала в условиях действия шумов и помех на основе данного метода. Приведены зависимости результата моделирования метода. Оценены погрешности измерения амплитуды и частоты сигнала и сформулированы некоторые рекомендации по их уменьшению.

### **MEASUREMENTS PARAMETERS OF HARMONIOUS SIGNAL IN THE CONDITIONS OF ACTION NOISE AND HINDRANCES BASIS ON THE METHOD OF SIGNAL DECOMPOSITION ON THE OWN NUMBERS**

**Kozlov V.V.**

FBSEI HPE «Penza State University», Penza, Russia (440026, Penza, street Krasnaia, 40) e-mail: iit@pnzgu.ru

It is considered a possibility of application of a method of decomposition of an autocorrelated matrix of a signal on own numbers in virtual measuring devices for signals parameters measurement in the conditions of action noise and hindrances. Which is based on the analysis of own values of an autocorrelated matrix of a signal, thus there is a division of information into two vector subspaces – a signal and noise and subsequently processed the signal subspace. It is provided the short description of this method. Technique creation, basis on the modeling of the method, providing the necessary accuracy of measurement is offered at preset values of parameters of a signal registration. The review is given to influence of various factors on determination of parameters of a harmonious signal in the conditions of action noise and hindrances on the basis of this method. Dependences the result of modeling are given method. Measurement errors amplitude and frequency of a signal are estimated and formulated some recommendations about their reduction.

### **РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМ ЗАМКНУТОГО АСИНХРОННОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПО СХЕМЕ ТРН-АД С НЕЙРОСЕТЕВЫМ НАБЛЮДАТЕЛЕМ СКОРОСТИ**

**Козлова Л.Е.**

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»,  
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: kozlovale@tpu.ru

В данной работе рассмотрены достоинства и недостатки тиристорного регулятора напряжения асинхронного двигателя по сравнению с преобразователем частоты. Исследован тиристорный регулятор напряжения асинхронного двигателя с замкнутым контуром скорости по сигналу с нейросетевого наблюдателя скорости. Рассмотрен принцип построения нейроэмулятора и метод его обучения. На вход нейронной сети подаются сигналы с датчиков тока, напряжения и момента, которые в достаточной мере позволяют производить оценку скорости вращения вала двигателя. Была разработана уточненная модель тиристорного регулятора напряжения, которая позволяет регулировать скорость вращения двигателя, изменяя угол открытия ключей. Адекватность работы модели устанавливается при помощи модульной и среднеквадратичной оценки качества, полученных при помощи переходных процессов АЭП с контуром скорости, замкнутого по сигналам с наблюдателя.

### **RESEARCH AND DEVELOPMENT SPEED NEURAL-NETWORK OBSERVER FOR CONTROL SYSTEM OF INDUCTION MOTOR DRIVES**

**Kozlova L.E.**

1National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia  
(634050, Tomsk, Lenin Avenue, 30), e-mail: timvv@sibmail.com

This paper discusses the advantages and disadvantages of the thyristor voltage regulator induction motor is compared to the frequency converter. Studies thyristor voltage regulator induction motor with closed loop speed on a signal from the neural network observer speed. Principle of construction and method his training was reviewed. The input to the neural network signals from the sensors are fed current, voltage and torque, which estimates the rotation speed of the motor shaft. Refined model of thyristor voltage regulator was developed that allows you to adjust the speed of the motor by changing the opening angle of the keys. The adequacy of the model is established by means of modular and quadratic quality assessment, obtained by transient of asynchronous electric drive with the closed speed circuit by signals from the observer.

### **СИСТЕМА ТЕСТИРОВАНИЯ АВИАЦИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ НА БАЗЕ МЕТОДОВ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБРАЗОВ**

**Козырев В.П., Троицкий А.К.**

ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (НИЯУ МИФИ),  
Москва, Россия (115409, Москва, Каширское ш., 31), e-mail: VPKozyrev@mephi.ru, Troitsky@cyber.mephi.ru

Тестирование программного обеспечения (ПО) авиационных систем, формирующих графические изображения, отображающие разнообразную полетную информацию на экране монитора, является весьма трудоемким, но необходи-



мым процессом. Повысить эффективность этого процесса можно за счет автоматизации как планирования испытаний (тестов), так и их выполнения. Основной целью автоматизации тестирования является замена оператора-тестировщика (человека) компьютерной системой анализа изображения, находящегося на экране монитора. Самой сложной задачей, которую приходится решать для достижения этой цели, является создание системы принятия решений по проверке соответствия элементов изображений, выводимых на экран, заданных тест-планами. В работе рассматриваются методы и средства описания изображений, содержащихся на экране монитора, их анализа и принятия решений для их проверки.

#### **AVIONICS SOFTWARE TESTING SYSTEM BASED ON DECISION MAKING METHODS**

**Kozyrev V.P., Troitsky A.K.**

National research nuclear university MEPhI (NRNU MEPhI), Moscow, Russia  
(115409, Moscow, Kashirskoye shosse, 31), e-mail: VPKozyrev@mephi.ru, Troitsky@cyber.mephi.ru

One of typical functions of software for airborne systems and equipment is to display various types of flight information on monitor screens in graphical form. Testing of that graphical software is a very time consuming process, but is required for safety of flights. It is possible to improve that process with making it less expensive and more reliable by means of automation of test planning and execution. The main purpose of test execution automation is to replace a human-operator by a computer system, which can recognize and analyze screen images produced by the software under test, and compare them with the expected ones defined in the test plans. The most complex problem, which it is need to be solved for achieving this purpose, is to create decision making system for checking accordance of monitor image elements and test plans. Screen image description, analysis, and decision making methods are considered in the article. A system is described, which can automatically recognize several types of screen images, including texts, scales and pointer indicators.

#### **МЕТОД ОБОСНОВАНИЯ ОБЪЕМА ИНВЕСТИЦИЙ В ПРОЕКТЫ ВНЕДРЕНИЯ ТИПОВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Кокарев А.С., Птушкин А.И.**

ФГОУ ВПО «Военно-космическая академия имени А.Ф. Можайского, Санкт-Петербург, Россия  
(197198, г. Санкт-Петербург, ул. Ждановская, 13), e-mail: vka@mil.ru.

Одно из направлений модернизации предприятий различных отраслей промышленности связано с унификацией технологических процессов, используемых для производства однотипных образцов продукции, и внедрение на этой основе типовых производственных процессов, что позволит снизить стоимость производства этой продукции. Для решения этой задачи требуются значительные финансовые средства, общий объем которых и объем средств, выделяемых каждому предприятию, необходимо строго обосновать. В данной работе предлагается метод оптимизации затрат на государственные капитальные вложения при реализации проектов по внедрению типовых производств, разработанный на основе метода динамического программирования. Задача решается в достаточно общей постановке, когда множество типовых производств, кандидатов на внедрение, имеет альтернативные варианты. Рассмотрены особенности предложенного метода, выгодно отличающие его от других методов решения подобных задач.

#### **METHOD OF JUSTIFYING THE VOLUME OF INVESTMENTS THE PROJECTS IMPLEMENT STANDARD PRODUCTIONS**

**Kokarev A.S., Ptushkin A.I.**

Mozhaisky Military Space Academy, Sankt-Petersburg, Russia  
(197198, Saint-Petersburg, street Gdanovskay, 13), e-mail: vka@mil.ru.

One of the enterprises modernization directions of various industry branches connected with the unique expertise of the technological processes used for the production of similar samples of products, and implementation on the basis of standard production processes that will reduce the cost of production this production. Requires considerable financial resources, which total volume and the volume of funds allocated to each enterprise, it is necessary to rigorous substantiation. In this paper a method of optimization of expenses for public capital investment of at realization of projects on implementation of standard production developed on the basis of the method dynamic programming. The task is solved in a sufficiently General setting, when a set of standard production, candidates for the introduction, has alternatives. Especially of the proposed method, advantage distinguishing it from other methods of solving such tasks is considered.

#### **НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ МЕТОДА АНАЛОГИЙ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ**

**Колесников В.А., Юров В.М.**

Карагандинский государственный университет им. Е.А. Букетова, 100028, Караганда,  
ул. Университетская 28, Казахстан, e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com

В работе рассмотрены некоторые аспекты метода аналогий, в частности термодинамический, физический и экономический вопросы и их применение к проектированию различных информационно-измеритель-

ных систем. Построены наглядные аналогии между термодинамическими, информационно-измерительными и микроэкономическими системами. Получены формулы для оценки эффективности проектирования информационно-измерительных систем, в частности математические выражения, которые можно использовать для выбора процессора при проектировании информационно-измерительных систем и оценить потерю информации. Показано, что объем памяти процессора определяется, в основном, произведением количества информации, поступающей от исследуемого объекта и точности информационно-измерительной системы.

#### **SOME ASPECTS OF A METHOD OF ANALOGIES IN DESIGNING OF INFORMATION-MEASURING SYSTEMS**

**Kolesnikov V.A., Jurov V.M.**

Karaganda state university of E. A. Buketov, 100028, Karaganda, street University 28, Kazakhstan,  
e-mail: kolesnikov.vladimir@gmail.com

The paper discusses some aspects of the method of analogy, in particular thermodynamic, physical and economic issues and their application to the design of a variety of information-measuring systems. Constructed visual analogy between thermodynamic, information-control and micro systems. The formulas for evaluating the effectiveness of the design information-measuring systems, such as mathematical expressions that can be used to select the processor when designing information-measuring systems and assess the loss of information. It is shown that the amount of memory the processor is mainly determined by the product of information from the object of study and the accuracy of information-measuring system.

#### **АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОТРЕЗНОГО ИНСТРУМЕНТА НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗНОГО ПОРОШКА**

**Колосова Т.М., Сорокин В.К., Костромин С.В., Беляев Е.С.**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р. Е. Алексеева»,  
Нижегород, Россия (603950, Нижний Новгород, ул. Минина, 24) e-mail:sergeynn@mail333.com

В статье приведены данные по выбору оптимального состава и разработке технологии изготовления листовых композиционных материалов, предназначенных для изготовления отрезных кругов. Предложены алмазосодержащие композиции на основе смеси порошков Fe-Cu-Ni. Комплекс исследований включал определение технологических свойств порошков, физико-механических характеристик материалов по стандартным методикам, изучение структуры образцов. Структурные исследования проводились методами металлографии, рентгенографии, электронной микроскопии на просвет и растровой электронной микроскопии. Оптимизация технологических факторов проводилась с помощью построения математической модели второго порядка с использованием симметричных композиционных планов Бокса-Бенкина. Проведены испытания изготовленного инструмента в условиях сквозного абразивного резания пластин кремния.

#### **DIAMONDCUTTING TOOLMATERIALSBASED ONIRONPOWDER**

**Kolosova T.M., Sorokin V.K., Kostromin S.V., Belyaev E.A.**

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R. E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia  
(603950, Nizhny Novgorod, Minina 24) e-mail:sergeynn@mail333.com

The article presents data on the composition and selection of the optimal development of manufacturing sheet metal composite materials for the manufacture of cutting discs. Proposed diamond composition based on a mixture of powders Fe-Cu-Ni. Complex study included determination of the technological properties of powders, physical and mechanical properties of materials by standard techniques to study the structure of the samples. Structural studies were carried out by methods of metallography, X-ray, electron microscopy in transmission and scanning electron microscopy. Optimization of the factors was performed using a mathematical model of the second order with the use of symmetric composite designs Box-Benkin. The tests made in the instrument through the abrasive cutting silicon wafers.

#### **ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВНЕДРЕНИЯ ПЛЕНОЧНОГО ПОКРЫТИЯ НА ВОДНОЙ ОСНОВЕ ДЛЯ ГОТОВОЙ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ФОРМЫ ХОЛЕРНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ВАКЦИНЫ**

**Комиссаров А.В., Еремин С.А., Задохин С.Н., Шульгина И.В., Любовикова О.А.,  
Васин Ю.Г., Клокова О.Д., Ливанова Л.Ф., Никифоров А.К.**

ФКУЗ РосНИПЧИ «Микроб» Роспотребнадзора, Саратов, Россия (410005, г. Саратов, ул. Университетская, 46),  
e-mail: microbe@san.ru

Показана возможность применения пленочного покрытия на водной основе для готовой лекарственной формы вакцины холерной бивалентной химической таблетированной. В результате проведения полного факторного эксперимента 24 определены оптимальные значения таких технологических параметров нанесения покрытия на таблетки, как давление сжатого воздуха, подаваемого на форсунку для распыления и атомизации, расход водного раствора

пленочного покрытия, расход и температура воздуха, подаваемого на сушку таблеток, число оборотов барабана. Проверены показатели качества вакцины, при этом показано, что они полностью соответствуют требованиям фармакопейной статьи на препарат. Проведен сравнительный анализ свойств готовой лекарственной формы вакцины с новым покрытием в сравнении с выпущенными ранее производственными сериями. При этом выявлено, что его применение позволило улучшить внешний вид таблетки, увеличить ее твердость и ликвидировать истираемость.

#### **EXPERIMENTAL VALIDATION OF IMPLEMENTATION OF THE WATER-BASED FILM COATING FOR FINISHED DOSAGE FORM OF THE CHOLERA CHEMICAL VACCINE**

**Komissarov A.V., Eremin S.A., Zadokhin S.N., Shulgina I.V., Lobovikova O.A., Vasin Y.G., Klokoval O.D., Livanova L.F., Nikiforov A.K.**

<sup>1</sup>Rospotrebnadzor Russian Research Anti-Plague Institute «Microbe», Saratov, Russia (410005, Saratov, Universitetskaya St., 46), e-mail: microbe@san.ru

Demonstrated is the possibility of implementation of the water-based film coating for the finished dosage form of the tableted cholera chemical bivalent vaccine. In the process of a full factorial experiment 24 specified are the optimum values of such technological parameters for tablet coating procedure as stored air pressure conveyed to the jet for spraying and automatization, water solution delivery rate, tablet-drying air flow and temperature, rotating speed of the drum. Tested have been vaccine quality characteristics. Established is the fact that they fully comply with the requirements stated in the pharmacopeial descriptions. Carried out is the comparative analysis of the finished dosage form properties with new coating in reference to earlier manufactured preparation batches. It is determined that application of the modified coating material provides for tablet hardening and elimination of friability, as well as improvements to its external view/appearance.

#### **ЗАЩИТА ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ОТ ВРЕДНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ВЫХЛОПНЫХ ГАЗОВ И ТРАНСПОРТНОГО ШУМА**

**Кондрашова Е.В., Скрыпников А.В.**

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, Россия (394087, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1), e-mail: rivelenasoul@mail.ru

В статье дана характеристика состава движения на автомагистрали «Каспий» в пределах Грибановского и Терновского районов Воронежской области. Полученная информация о ситуационной обстановке на дороге позволяет оценить динамику распространения облака выхлопных газов на придорожной территории на примере изменения концентрации оксида углерода. Для расчёта используется общепринятая методика оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом на различном удалении от кромки проезжей части на уровне 1,5 м от поверхности земли и разработанный алгоритм расчёта загрязнения воздушного пространства выхлопными газами автотранспорта в различных условиях экранирования источника загрязнения. Рассчитана газозащитная эффективность экранирующих мероприятий для повышения экологической безопасности прилегающих территорий от вредного воздействия выхлопных газов.

#### **PROTECT ROADSIDE AREAS OF EXPOSURE AND VEHICLE EXHAUST NOISE**

**Kondrashova E.V., Skrypnikov A.V.**

Voronezh State Agricultural University, Voronezh, Russia (394087, Voronezh, street Michurina, 1), e-mail: rivelenasoul@mail.ru

The article provides a description of the composition of traffic on the highway "Caspian" within Gribanovsky Tarnovo and Voronezh region. The information received on the situational conditions on the road to evaluate the dynamics of the spread of a cloud of exhaust gas on the territory of the roadside on the example of changes in the concentration of carbon dioxide. Calculated by the common method of assessing the level of air pollution on the road and away from the edge of the carriageway of 1.5 meters from the ground and designed algorithm pollution of air space vehicle exhausts in various conditions shielding the source of contamination. Designed gas protection shielding effectiveness of measures to improve the environmental safety of surrounding areas from harmful exhaust emissions.

#### **МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ИСКУССТВЕННЫЙ КАМЕНЬ НА ОСНОВЕ ОТСЕВОВ ДРОБЛЕНИЯ КАРБОНАТНЫХ ПОРОД**

**Кононова О.В.<sup>1</sup>, Черепов В.Д.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, Россия (424000, Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3), e-mail: ov-kononova@mail.ru, ansernik3@gmail.com

<sup>2</sup> ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет», Йошкар-Ола, Россия (424000, Йошкар-Ола, пл. Ленина, 3), e-mail: CherepovVD@volgatech.net

Выполнены исследования, направленные на комплексное использование отсевов дробления карбонатных пород различного состава в производстве искусственного строительного камня. Исследовано влияние состава

комбинированного заполнителя и технологии на формирование свойств искусственного камня. Установлено, что водостойкость искусственного камня на основе отсевов дробления карбонатных пород можно повысить введением модифицирующих добавок. Химическая модификация искусственного камня на основе отсевов дробления карбонатных пород с содержанием цемента 10–20 % повышает коэффициент водостойкости с 0,63–0,66 до 0,84–0,97 %. Исследована взаимосвязь роста водостойкости и состава искусственного камня. Разработана технология изготовления водостойкого прессованного искусственного камня на основе модифицированных отсевов дробления карбонатных пород с прочностью при сжатии 25 МПа и морозостойкостью F50. Опытные производственные испытания подтвердили эффективность предложенной технологии. Внедрение результатов исследования решает проблему утилизации отсевов дробления карбонатных пород.

## **MODIFIED SCREENINGS CRUSHING OF CARBONATE ROCKS BASED ARTIFICIAL STONE**

**Kononova O.V.<sup>1</sup> Cherepov V.D.<sup>2</sup>**

1 Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russia (424000, Yoshkar-Ola, Lenin square,3)  
e-mail: ov-kononova@mail.ru , ansernik3@gmail.com

2 Volga State University of Technology, Yoshkar-Ola, Russia (424000, Yoshkar-Ola, Lenin square,3)  
e-mail: CherepovVD @volgatech.net

The studies aimed at the integrated use of different composition screenings crushing of carbonate rocks in the building stone manufacture. Found that the screening crushing of carbonate rocks based artificial stone water resistance can be improved by introducing modifying additives. The combined aggregate composition and technology effect on the artificial stone properties formation investigated. Chemical modification of artificial stone by screenings crushing of carbonate rocks containing 10–20 % cement ratio increases water resistance from 0,63–0,66 to 0,84–0,97 %. The artificial stone water resistance growth and composition correlation studied. Water resistance pressed modified screenings crushing of carbonate rocks based artificial stone with 25 MPa compressive strength and F50 frost resistance manufacturing technology found. Pilot production trials have confirmed the effectiveness of the proposed technology. The research results implementation solves the problem of screenings crushing of carbonate rocks disposal.

## **ТРЕХМЕРНОЕ ФОРМИРОВАНИЕ ШЕРОХОВАТОСТИ ПРИ ВИБРОУДАРНОМ УПРОЧНЕНИИ ПРОТОЧНЫХ КАНАЛОВ РАБОЧЕГО КОЛЕСА КОМПРЕССОРА**

**Копылов С.Ю.**

ГОУ ВПО «Воронежский государственный технический университет», Воронеж, Россия  
(394026, г. Воронеж, Московский пр-т, 14), e-mail: rector@vorstu.ru

В статье приводится методика анализа равномерности формирования поверхностного слоя в процессе виброударного упрочнения при помощи сплайнового трехмерного моделирования. В качестве анализируемого технологического параметра используется среднеарифметическая высота микронеровностей поверхности Rz. Инструментальная среда представлена конечным множеством частиц, движущихся под воздействием вибрирующих стенок контейнера, в котором она находится. Динамика инструментальной среды моделируется методом дискретных элементов (МДЭ) на основе применения многоядерных параллельных вычислительных устройств и 3D-видеокарт на базе программно-аппаратной платформы NVidia CUDA. Трехмерная модель упрочняемой детали представлена набором элементарных треугольных площадок – сплайнов. Частицы инструментальной среды, соударяясь со сплайнами поверхности детали, изменяют их технологические свойства. Таким способом моделируется формирование нового состояния поверхностного слоя. Исследуемой деталью является рабочее колесо компрессора, имеющее сложную трехмерную форму и пространственное расположение рабочих поверхностей. Особое внимание уделено равномерности обработки проточных каналов. Приведены результаты численных экспериментов по исследованию шероховатости Rz рабочего колеса компрессора при наличии и отсутствии вращения детали вокруг своей оси.

## **3D FORMATION OF THE ROUGHNESS AT VIBROSHOCK HARDENING OF FLOWING CHANNELS OF THE DRIVING WHEEL OF THE COMPRESSOR**

**Kopylov S.Y.**

Voronezh State technical university, Voronezh, Russia (394026, Voronezh, Moskovsky Ave., 14),  
e-mail: rector@vorstu.ru

The technique of the analysis of uniformity of formation of a blanket is given in article in the course of vibroshock hardening by means of spline three-dimensional modeling. As the analyzed technological parameter the arithmetic-mean height of microroughnesses of a surface of Rz is used. The tool environment is presented by a final set of the particles moving under the influence of vibrating walls of the container in which it is. Dynamics of the tool environment is modelled by the method of discrete elements (MDE) on the basis of use of multinuclear parallel computers and 3D - videocards on the basis of the hardware-software NVidia CUDA platform. Three measured model of a strengthened detail is presented by a set of elementary triangular platforms – splines. Particles of the tool environment, colliding with splines of a surface of a detail, change their technological properties. Formation of a new condition of a blanket is in such a way modelled. Studied detail is the driving wheel of the compressor having a difficult three-dimensional form and a spatial arrangement of working surfaces. The special attention is paid to uniformity of processing of flowing channels. Results of numerical experiments on research of a roughness of Rz of the driving wheel of the compressor at existence and lack of rotation of a detail round its pivot-center are given.

**МЕТОДОЛОГИЯ ВНЕДРЕНИЯ CRM-СИСТЕМЫ НА ПРЕДПРИЯТИИ****Кораблёв О.В., Золотухина Е.Б.**

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия  
(115409, Москва Каширское ш., д. 31), e-mail: ok.work.new@gmail.com, zolotuhina@gaztranzit.ru

В настоящее время предложение услуг или товаров, даже при наличии покупателей, не является гарантией сбыта этих продуктов. Проведение рекламных кампаний, снижение цен и традиционная маркетинговая политика не изменяют эту ситуацию и уже давно не являются залогом успешных продаж. Все это приводит к поиску новых методов увеличения продаж и возвращению к старым способам, таким как личные персонализированные продажи. В работе описывается процесс внедрения CRM-системы для увеличения эффективности взаимодействия с клиентами, и раскрываются все его этапы. Был проведён анализ эффекта от внедрения CRM-системы с учётом затрат на внедрение и получены итоговые показатели функционирования системы. На основе проведённого исследования были выполнены этапы внедрения и сформулированы выводы и рекомендации для руководства предприятия по внедрению.

**CRM-SYSTEM IMPLEMENTATION METHODOLOGY IN THE ENTERPRISE****Korablyov O.V., Zolotukhina E.B.**

FSBEI "National Research Nuclear University «MEPhI»", (Kashirskoye shosse 31, Moscow, 115409, Russian Federation), e-mail: ok.work.new@gmail.com, zolotuhina@gaztranzit.ru

Today offering goods or services does not guarantee sales of these products, even with many customers. Advertising campaigns, price cuts and traditional marketing policies do not change this situation, and no longer are the key to successful sales. All this leads to a search for new methods to increase sales and return to the old ways, such as personal personalized sales. This paper describes the process of implementing CRM-system for increasing communication with clients and disclosing all its stages. The analysis of the effect of the introduction of and obtained the bottom line of elementary costs. Based on the research abstracts have been developed and formulated the method of implementation of the conclusions and recommendations for management on the methodology.

**ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ИЗОТЕРМИЧЕСКОЙ ЗАКАЛКИ  
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНСТРУКТИВНОЙ ПРОЧНОСТИ ТОЛСТОСТЕННЫХ ТРУБ  
ПОВЫШЕННОЙ НАДЕЖНОСТИ****Корниенко О.Ю.<sup>1</sup>, Беликов С.В.<sup>1</sup>, Сергеева К.И.<sup>1</sup>,  
Аль Катави Али Адван Хаммуд<sup>1,2</sup>, Ермензина Н.В.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19), kc985432@mail.ru  
<sup>2</sup> Diyala University, college of engineering, Дияла, Ирак

В работе исследована возможность применения изотермической закалки для повышения конструктивной прочности толстостенных труб повышенной надежности на основе изучения особенностей изотермического распада переохлажденного аустенита в интервале температур бейнитного превращения. Установлено, что причиной повышения хладостойкости исследованных сталей является наследование исходной морфологии мартенсита ферритом в двухфазной (a+g) области и формирование субмелкокристаллической структуры. Определено, что соблюдение условий формирования относительно однородной гетерогенной мартенсито-бейнитной структуры в условиях непрерывного охлаждения позволяет на стали 20Х1МФА получить комплекс свойств, соответствующий группе прочности P110 в соответствии со стандартом API 5CT/ISO 11960.

**ASSESSMENT OF APPLICATION POSSIBILITY OF ISOTHERMAL QUENCHING  
FOR INCREASING OF CONSTRUCTIVE STRENGTH  
OF THICK-WALLED INCREASED RELIABILITY PIPES****Kornienko O.Y.<sup>1</sup>, Belikov S.V.<sup>1</sup>, Sergeeva K.I.<sup>1</sup>, Al Katawy A. Adwan<sup>1,2</sup>, Ermenzina N.V.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Ural Federal University named after First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia (620002, Ekaterinburg, street Mira, 19), kc985432@mail.ru  
<sup>2</sup> Diyala University, college of engineering, Diyala, Iraq

Possibility of application of isothermal quenching for increasing of constructive strength of thick-walled increased reliability pipes on the basis of studying of isothermal decay features of the overcooled austenite in the bainitic transformation range of temperatures is investigated in our work. It is established that the reason of increase of cold resistance investigated steels is inheritance of initial morphology of martensite by ferrite in two-phase (a+g) area and formation of subfine-crystalline structure. It is defined that observance of conditions of formation uniform heterogeneous martensite-bainite structure in the conditions of continuous cooling allows to receive the complex of properties corresponding to group of durability of P110 according to the standard API 5CT/ISO 11960 on steel 20H1MFA.

## ОПТИМИЗАЦИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КРЫЛЬЕВ КОСТЮМА WING-SUIT

**Корнилович А.В., Кузьмичев В.Е.**

ФГБОУ ВПО Ивановская государственная текстильная академия, Иваново, Россия, (153000, Иваново, пр.Шереметевский, 21), e-mail: ankorn-kshi@mail.ru

Рассматривается форма конструкции крыла, находящегося в напряженном состоянии во время полета спортсмена-парашютиста в костюме wing-suit. Конструкция крыла состоит из нескольких периодически повторяющихся элементов. В качестве геометрической модели базового элемента (сегмента) этой структуры принята цилиндрическая поверхность с поперечным сечением, контур которого представляет собой дугу, стянутую хордой. Применительно к выбранной геометрической модели из общих законов механики ткани выведена базовая система дифференциальных уравнений, связывающая между собой величину натяжения ткани, форму поперечного сечения оболочки крыла и скорость полета спортсмена в костюме wing-suit. Разработаны методы решения полученной системы уравнений. Показана зависимость площади поперечного сечения крыла от поперечных размеров сегментов и их количества. Доказано, что с увеличением количества сегментов площадь поперечного сечения крыла уменьшается. Теоретически выявлено оптимальное количество сегментов крыла, обеспечивающее минимальное аэродинамическое сопротивление костюма wing-suit.

## OPTIMIZATION OF AERODYNAMIC CHARACTERISTICS OF THE WING-SUIT

**Kornilovich A.V., Kuzmichev V.E.**

Ivanovo State Textile Academy, Ivanovo, Russia (153000, Ivanovo, Prospect Sheremetevsky, 21), e-mail: ankorn-kshi@mail.ru

The form of a wing structure under the definite air pressure during the flight of an athlete jumper wing of the wing-suit has been considered. The wing construction consists of a number of similar elements. The cylindrical surface with a cross-section resembling the arc pulled in a chord was chosen as a geometric base element model of each wing segment. From the general laws of fabric mechanics applied to the selected geometrical model we worked out the basic system of differential equations. The above mentioned system links the amount of fabric tension, the shape of cross-section of a wing membrane and the athlete airspeed. The dependence of the cross-section area of the wing upon the dimensions of its segments and their number was shown. It was proved that the cross-section area of the wing decreased, if the number of segments was reduced. As a result, the optimal number of the wing segments securing minimal wind resistance of the wing-suit has been theoretically identified.

## АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ДОКУМЕНТООБОРОТА ОРГАНИЗАЦИИ

**Коровина Л.В.**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40), e-mail: cnit@pnzgu.ru

Приведен анализ накопленного теоретического материала в области исследования документооборота организации. В результате рассмотрения предлагаемых методов сделан вывод об отсутствии интегрального критерия, определяющего принятие решения об оптимизации документооборота, отсутствии внимания к взаимосвязи показателей состояния документооборота и параметров эффективности бизнес-процессов организации. Ввиду смыслового характера зависимостей между показателями состояния документооборота задачу анализа документопотоков предлагается решать с использованием методов инженерии знаний. Сравнительный анализ методов извлечения, представления и структурирования знаний позволил сделать вывод о целесообразности применения семантических моделей представления знаний. Предложено разработать автоматизированную информационную систему (АИС), применение методов инженерии знаний, которая позволяет отнести её к классу экспертных систем. Определены и сформулированы основные требования, предъявляемые к разрабатываемой экспертной системе.

## ANALYSIS OF METHODS OF THE ASSESSMENT OF THE CONDITION OF DOCUMENT FLOW OF THE ORGANIZATION

**Korovina L.V.**

FGBOU VPO «Penza State University», Penza, Russia (440026, Penza, Street Krasnaya, 40), e-mail: cnit@pnzgu.ru

The analysis of the saved-up theoretical material in the field of research of document flow of the organization is provided. As a result of consideration of offered methods the conclusion is drawn on absence of the integrated criterion defining decision-making on optimization of document flow, absence of attention to interrelation of indicators of a condition of document flow and parameters of efficiency of business processes of the organization. In view of semantic nature of dependences between indicators of a condition of document flow the analysis problem document flows is offered to be solved with use of methods of engineering of knowledge. The comparative analysis of methods of extraction, representation and structuring knowledge allowed to draw a conclusion on expediency of application of semantic models of representation of knowledge. It is offered to develop the automated information systems (AIS)

application of methods of engineering of knowledge in which allows to carry it to a class of expert systems. The main demands made to developed expert system are defined and formulated.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ТВЕРДОСТИ ПОЛИУРЕТАНОВЫХ ПОКРЫТИЙ ПРЕССОВЫХ ВАЛОВ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ТЕМПЕРАТУРЫ**

**Королев А.В.<sup>1</sup>, Воронцов С.В.<sup>2</sup>, Санников А.А.<sup>1</sup>**

1 ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия (620100, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37), e-mail: general@usfeu.ru  
2 ООО НПП «Уником-Сервис», Первоуральск, Россия (623112, Свердловская область, г. Первоуральск, Московское шоссе, 3 км), e-mail: info@unikom-service.ru

Полиуретановые покрытия широко применяются на валах бумагоделательных машин. В процессе работы покрытия валов подвергаются воздействию высоких температур. Воздействие высоких температур даже на протяжении короткого времени приводит к уменьшению прочностных качеств покрытий и соединения «металл-полимер», а также к изменению технологических параметров производства бумаги – изменению площадки контакта валов. При изготовлении и эксплуатации покрытия важно знать, как оно ведет себя в этих условиях. Чтобы при изготовлении учесть этот факт и выбрать материал с наилучшими физико-механическими характеристиками, а при эксплуатации назначить требуемые параметры режима работы. Для этого необходимо исследовать, как изменяется твердость при увеличении температуры. В статье описываются экспериментальные исследования по определению твердости в интервале температур от +20 0С до +120 0С, проводится анализ полученных данных, приводятся рекомендации по выбору покрытий.

### **THE RESEARCH OF CHANGE IN HARDNESS OF THE PRESS ROLL COATINGS OF POLYURETANE UNDER CHANGES IN TEMPERATURE**

**Korolev A.V.<sup>1</sup>, Vorontsov S.V.<sup>2</sup>, Sannikov A.A.<sup>1</sup>**

1 The Ural state forest engineering university, Yekaterinburg, Russia (620100, Yekaterinburg, street Siberian Route, 37), e-mail: general@usfeu.ru  
2 The research-and-production enterprise «Unikom-Service, Ltd», Pervouralsk, Russia 623112, Yekaterinburg region, Pervouralsk, Moscow highway st., 3 km), e-mail: info@unikom-service.ru

Polyurethane coatings are widely used on the rolls of papermaking machines. In the process of roll coatings are exposed to high temperatures. Exposure to high temperatures, even for a short period of time reduces the strength properties of coatings and compound “metal-polymer”, as well as to change in process parameters of papermaking - the change of the contact area of rolls. In the making and operation of the coating is important to know how it behaves in these conditions. To the manufacturing take this fact into account and select a material with excellent physical and mechanical properties and assign the required parameters in the operation mode. For this, necessary to study, how change hardness with increasing temperature. In the article describes experimental studies determine the hardness in the range of temperatures from +20 0C to +120 0C, the analysis of the data, provide guidelines for the choice of coatings.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ПОКРЫТИЙ ПРЕССОВЫХ ВАЛОВ БУМАГОДЕЛАТЕЛЬНЫХ МАШИН**

**Королев А.В., Санников А.А.**

ФГБОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия (620100, г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37), e-mail: general@usfeu.ru

В статье рассмотрена задача моделирования напряженно-деформированного состояния полиуретановых покрытий прессовых валов методом конечных элементов. В качестве материалов покрытий валов использовались реальные материалы, которые используются для облицовки прессовых валов бумагоделательных машин. Физико-механические свойства материалов задавались на основе данных диаграммы «напряжение-деформация». Описана последовательность построения модели контакта. Проведены расчеты напряженного состояния для покрытий различной толщины. Определены нормальные напряжения и напряжения сдвига в зоне контакта, величина перемещений валов при реальных нагрузках. Выявлена связь между величиной напряжений сдвига и адгезионной прочностью соединения «металл-полимер». Результаты численного расчета представлены в виде картин напряжений и перемещений, а также в виде графиков.

### **THE RESEARCH OF STRESS STATE OF THE PRESS ROLL COATINGS OF THE PAPERMAKING MACHINES**

**Korolev A.V., Sannikov A.A.**

The Ural state forest engineering university, Yekaterinburg, Russia (620100, Yekaterinburg, street Siberian Route, 37), e-mail: general@usfeu.ru

In the article we consider the problem of modeling of the stress-strain state of the press roll polyurethane coatings finite element method. In calculations are used real materials. These materials are used for lining of press rolls of papermaking machines. Physical and mechanical properties of the materials were specified to according to data of diagram «stress-

strain». In article has described the sequence of construction of the contact model. The calculations of the stress state made for the coatings different thickness. Normal stress and shear stress in the contact area, the magnitude of displacement rolls are defined under real loads. Relation was found between the magnitude of shear stresses and adhesive strength of the «metal-polymer». Numerical results are presented in the form of paintings of stresses and displacements, as well as graphs.

### **РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ОБУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ИОС «ТЕХНОЛОГИЯ ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ»**

**Королева Л.А., Подшивалова А.В., Панюшкина О.В.**

ФГБОУ ВПО «Владивостокский государственный университет экономики и сервиса», Владивосток, Россия (690014, ул. Гоголя, д. 41), e-mail: anuta1983\_05@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы разработки концепции организации и реализации проектируемой интеллектуальной обучающей системы «Технология швейных изделий» (ИОС «ТШИ»). Авторами рассмотрены теоретические аспекты разработки интеллектуальных информационных систем, методические аспекты построения учебного процесса с использованием ИОС. В работе применены методы математического моделирования процессов, теория алгоритмизации, методология многокритериального принятия решений, онтологический подход. Созданы структурно-информационная и математическая модели процесса функционирования проектируемой ИОС «ТШИ». Разработана блок-схема алгоритма процесса обучения по дисциплине «Технология швейных изделий» на основе проектируемой ИОС. В результате процесса функционирования проектируемой системы обучения на основе полученных оценок формируется электронное приложение к диплому обучающегося, также формируется модель обучающегося с учетом результативности изучения дисциплин профессионального цикла.

### **DEVELOPMENT OF MODEL OF MANAGEMENT BY TRAINING PROCESS ON THE BASIS OF ITS «TECHNOLOGY OF GARMENTS»**

**Koroleva L.A., Podshivalova A.V., Panyushkina O.V.**

Vladivostok State University of Economics and Service (VSUES), Vladivostok, Russia, (690014, Vladivostok, street Gogolya, 41), e-mail: anuta1983\_05@mail.ru

In article questions of development of the concept of the organization and realization of projected intellectual training Technology of Garments system (IOS "TG") are considered. Authors considered theoretical aspects of development of intellectual information systems, methodical aspects of creation of educational process with IOS use. In work methods of mathematical modeling of processes, the algorithmization theory, methodology of multicriteria decision-making, ontologic approach are applied. Structural and information and mathematical models of process of functioning of projected IOS "TG" are created. The flowchart of algorithm of process of training on discipline "Technology of garments" on the basis of projected IOS is developed. As a result of the functioning of the designed system training based on these estimates generated electronic appendix to the diploma student, also formed student model taking into account the impact of the study subjects professional cycle.

### **АНАЛИЗ СПОСОБОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ НА БАЗЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА**

**Коротков В.С., Лежнев Л.Ю., Папкин Б.А., Шустров Ф.А.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)» (Университет машиностроения), (107023; г. Москва, ул. Большая Семеновская, д.38), e-mail: v.korotkov@mami.ru.

В статье проведен анализ основных направлений развития транспортных средств с электрическим приводом, в том числе гибридные и транспортные средства с экологически чистыми топливными элементами. Рассмотрены существующие технологии быстрого пополнения аккумулирующих систем необходимым количеством электроэнергии для обеспечения длительного автономного хода, выявлены достоинства и недостатки каждого способа. Также проведен анализ возможностей выравнивания электрической нагрузки на сеть современной мощной энергосистемы с применением аккумулирующих систем транспортных средств с электроприводом. Предложен способ энергоснабжения, при котором энергопитание транспортного средства осуществляется буксируемым передвижным аккумулирующим устройством, включающим в себя набор модулей аккумулирования энергии на базе перспективных электрохимических источников тока, систему контроля и управления, а также при необходимости систему термостатирования и вспомогательные агрегаты.

### **ANALYSIS OF POWER SUPPLY OF VEHICLES ON THE BASIS OF THE ELECTRIC TRACTION**

**Korotkov V.S., Lezhnev L.Y., Papkin B.A., Shustrov F.A.**

Moscow State University of Mechanical Engineering (UMech), (107023; Moscow, Bolshaya Semenovskaya str., 38), e-mail: v.korotkov@mami.ru.

This article analyzes the basic directions of development of vehicles with electric drive, including hybrid vehicles and with clean fuel cells. The existing technologies of rapid recharge systems accumulate it necessary



amount of electricity for long of an independent course, revealed the advantages and disadvantages of each method. Also the analysis capabilities of electric load balancing on a network contemporary power systems with the use of accumulating systems of vehicles with electric drive. A power supply method in which vehicle power supply apparatus is towed mobile accumulating device, comprising a set of power storage units based on the promising electrochemical current source and control system, and, if necessary, temperature control system and the auxiliary aggregates.

### **РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДНОГО ТОПЛИВА ДЛЯ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ В СОСТАВЕ АВТОНОМНОЙ ГИБРИДНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

**Коротков В.С.<sup>1</sup>, Залетов Д.В.<sup>2</sup>, Подсухин Р.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)» (Университет машиностроения), (107023; г. Москва, ул. Большая Семеновская, д.38), e-mail: v.korotkov@mami.ru.

<sup>2</sup> Общество с ограниченной ответственностью «Мобил ГазСервис» (ООО «МГС»), (603000, Нижегородская область, Нижний Новгород, пер. Холодный д. 10а), e-mail: pra\_mgs@mail.ru

В статье описана разработка системы получения водородного топлива для двигателя внутреннего сгорания в составе автономной гибридной энергетической системы, с учетом выбранного исходного сырья для конверсии и наиболее подходящего каталитического комплекса, предназначенного для работы в составе системы выпуска отработавших газов и отвечающего заданным требованиям. Определены основные составляющие разрабатываемой системы, ее функциональная схема и требования, предъявляемые к ее основному элементу - реактору конверсии метанола в синтез-газ с утилизацией энергии отработавших газов. Также приведены результаты математического моделирования теплообменных процессов в реакторе конверсии метанола, необходимые для определения его конструктивных параметров. Сформулированы ожидаемые результаты применения разработанной системы получения водородного топлива в двигателе внутреннего сгорания в составе автономной гибридной энергетической системы.

### **DEVELOPMENT OF PRODUCING HYDROGEN FUEL FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE AS PART OF THE AUTONOMOUS HYBRID POWER SYSTEMS**

**Korotkov V.S.<sup>1</sup>, Zaletov D.V.<sup>2</sup>, Podsukhin R.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Moscow State University of Mechanical Engineering (UMech), (107023; Moscow, Bolshaya Semenovskaya str., 38), e-mail: v.korotkov@mami.ru.

<sup>2</sup> Mobil GazService Ltd, (603000, Nizhny Novgorod region, Nizhny Novgorod, Holodny side str. 10a), e-mail: pra\_mgs@mail.ru

This article describes the development of hydrogen fuel to the internal combustion engine in the autonomous hybrid power system based on the selected feedstock for the conversion and the most suitable catalyst complex, intended for work in the exhaust system and specify the corresponding requirements. The main components of the system under development, its functional layout and the requirements for its core element - the reactor conversion of methanol to synthesis gas with energy recovery of exhaust gases. Also shown are the results of mathematical modeling of heat transfer processes in the reactor conversion of methanol needed to determine the design parameters. Articulated expected outcomes of the developed system hydrogen fuel in an internal combustion engine comprising an autonomous hybrid energy system.

### **ПРИНЦИПЫ ОТКРЫТЫХ СИСТЕМ И РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБУЧАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ**

**Корпачева Л.Н., Богданова О.В., Ступина А.А., Юронен Е.А., Федорова А.В.,  
Ежеманская С.Н., Мандричко Т.М.**

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия  
(660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79) e-mail: saa55@rambler.ru

Обосновывается целесообразность применения принципов и технологий открытых систем для построения информационной инфраструктуры образования, ориентированной на реализацию мировых стандартов в области электронного обучения. Систематизируются знания в области электронного обучения образовательных организаций, а также организаций, заинтересованных в развитии образования и образовательных технологий, в том числе стартапов, которые предоставляют собой площадки и технологии для внедрения и распространения технологий электронного обучения. Взаимодействие, интеграция и дифференциация естественно-математических и технико-технологических знаний порождают проблему экспоненциального роста научных знаний, предлагаемых к усвоению. Одним из путей ее разрешения является оптимизация содержания образовательной подготовки, осуществляемая за счет ряда мероприятий, в том числе, за счет оптимизации структуры курсов, т.е. путем использования блочно-модульного подхода к построению содержания курса.

## PRINCIPLES OF OPEN SYSTEMS DEVELOPMENT AND INFORMATION TECHNOLOGY TRAINING

**Korpacheva L.N., Bogdanova O.V., Stupina A.A., Yuronen E. A., Fedorova A. V.,  
Ezhemanskaya S.N., Mandrichko T.M.**

1 Siberian federal university, Krasnoyarsk, Russia (660041, Krasnoyarsk, Svobodnii av. 79),  
e-mail: saa55@rambler.ru

The paper justifies the appropriateness of open system principles and technologies using for education information infrastructure to realize the international standards in the field of e-learning. Knowledge in the field of electronic training of the educational organizations, and also the organizations interested in a development of education and educational technologies (including startups which provide itself platforms and technologies for introduction and distribution of technologies of electronic training) is systematized. Interaction, integration and differentiation of natural and mathematical and technical and technological knowledge generate a problem of exponential growth of the scientific knowledge offered to assimilation. One of ways of its permission is optimization of the content of the educational preparation, carried out at the expense of a number of actions, including, at the expense of optimization of structure of courses, that is by using of block and modular approach to creation of the maintenance of a course.

## КОНТРОЛЬ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ МОБИЛЬНЫХ МАШИН ПО ВИБРАЦИОННЫМ ПАРАМЕТРАМ

**Корчуганова М.А.<sup>1,2</sup>, Сырбаков А.П.<sup>1,3</sup>**

- 1 Юргинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Юрга, Россия (652000, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26)  
2 Кемеровский филиал ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет экономики, статистики и информатики», Кемерово, Россия, (650000, г. Кемерово, ул. Космическая, 6а)  
3 ФГБОУ ВПО «Кемеровский сельскохозяйственный институт», г. Кемерово.

Одним из основных актуальных направлений в области эксплуатации машин на сегодняшний момент остается задача повышения надежности подвижного состава путем комплексной оценки состояния узлов на основе временного сбора диагностических параметров. На наш взгляд, одним из перспективных методов технической диагностики машин является метод виброакустической диагностики, который позволяет при соответствующей регистрирующей аппаратуре обнаруживать развитие дефектов машин на раннем этапе. Наиболее ответственным узлом в самоходной машине является двигатель, от эффективности его работы зависят многие эксплуатационные параметры машины. На основе переносного компьютера предложен диагностический комплекс для предварительной оценки состояния узлов и механизмов ДВС по параметрам виброакустического сигнала. Для технической оценки ДВС предложена схема диагностики механических компонентов по параметрам вибрации.

## TECHNICAL CONTROL OF MOBILE MACHINES VIBRATION PARAMETERS

**Korchuganova M.A.<sup>1,2</sup>, Syrbakov A.P.<sup>1,3</sup>**

- 1 Yurginskiy Technological Institute (branch) of VPO "National Research Tomsk Polytechnic University", Jürg, Russia (652000, Jurga, Leningradskaya Str. 26)  
2 Kemerovo branch of VPO "Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics", Kemerovo, Russia, (650000, Kemerovo, Cosmic 6, a)  
3 VPO "Kemerovo Agricultural Institute", Kemerovo.

One of the major current trends in the field of operation of the machines at the moment is the task of improving the reliability of rolling stock through a comprehensive assessment of the nodes on the basis of a time collecting diagnostic parameters. In our opinion, one of the promising methods of technical diagnostics of machines is the method of vibro-acoustic diagnostics, which allows for the appropriate recording equipment to detect defects in the development of machinery at an early stage. Most crucial node in a self-propelled machine is the engine of its effectiveness depends many operating parameters of the machine. Based on a laptop computer diagnostic system proposed for pre-assessment of the internal combustion engine components and mechanisms in the parameters of vibro-acoustic signal. For technical evaluation of the ICE scheme is proposed diagnosis of mechanical components for vibration parameters.

## ИЗМЕРЕНИЕ СИЛЫ НАТЯЖЕНИЯ АРМАТУРНЫХ ПУЧКОВ В ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКЕ ЭНЕРГОБЛОКА АЭС

**Коряшкин А.С., Матвеев А.И.**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», 440026, г. Пенза, ул. Красная, 40

Система мониторинга за уровнем натяжения арматурных пучков защитной оболочки АМЦ 11830 представляет собой измерительную систему целевого применения. Внутри конструкции защитной оболочки в специальных каналах расположены высокопрочные арматурные пучки. Арматурный пучок представляет собой металлический канат, выполненный многорядовой укладкой из параллельных проволок. Функциональное назначение арматурного пучка - обеспечить предварительное напряжение железобетона, из которого выполнена конструкция реакторного отделения, тем самым обеспечивая прочность конструкции при возникновении аварийных ситуаций. Для измерений усилий натяжения арматурных пучков предназначен преобразователь силы

измерительный. В работе описана конструкция системы натяжения арматурных пучков и метод преобразования силы. Подробно рассмотрен принцип измерения силы чувствительного элемента струнного датчика, используемого в системе. Описана функция преобразования измерительного канала силы.

### **MEASURING THE TENSION FORCE REBAR BEAMS IN THE CONTAINMENT NPP UNITS**

**Koryashkin A.S., Matveev A.I.**

Penza state university, 440026, Penza, st. Krasnaya, 40

Rebar beam tension level monitoring system is the target purpose measurement system. Inside the containment structure in special channels located high-strength rebar beams. Rebar beam is a metal rope, made of Multi-row laying parallel wires. Functional purpose of rebar beam is to provide a preliminary tension of reinforced concrete, from which reactor building construction is made up, thereby providing strength in the case of emergency. For rebar beam tension effort measurement, Measuring Force Converter is intended. This work describes rebar beam tension system and force conversion method. Force measurement of sensitive element of string sensor, which is used in the system, concept is discussed in detail. Force measurement channel conversion function is described.

### **ИНТЕНСИОНАЛЬНЫЕ ОПЕРАТОРЫ ДЛЯ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ МОДЕЛЕЙ ИМИТАЦИОННЫХ СИМУЛЯТОРОВ**

**Косиков С.В.<sup>1</sup>, Исмаилова Л.Ю.<sup>2</sup>**

Институт «ЮрИнфоР-МГУ», Москва, Россия; (119435, г. Москва, Малая Пироговская, дом 5),  
email: info@jurinfor.ru  
2 НИЯУ МИФИ, Москва, Россия, (115309, Москва, Каширское шоссе 31, кафедра 22),  
email: lyu.ismailova@gmail.com

Изучаются средства специализации концептуальных моделей, ориентированных на построение имитационных симуляторов (ИС). Специализация необходима для введения в модель специфических средств для отображения особенностей предметной области (ПО). Предлагаются формализованные средства специализации на основе построения и исследования интенциональных сущностей. В качестве основного средства специализации предлагаются пропозициональные концепты интенционального вида. Концепты включаются в синтактико-семантическую систему, обеспечивающую выделение индивидов и их классификацию на возможные, действительные и виртуальные индивиды. Для уточнения статуса действительных индивидов используется формализм точек сопоставления, между которыми, в свою очередь, могут устанавливаться отношения более высокого порядка. Выполняется исследование различных конструкций, используемых при моделировании, в том числе экстенциональных и интенциональных предикатов. Вводятся и изучаются различные виды интенциональных операторов.

### **INTENSIONAL OPERATORS FOR SPECIALIZATION MODELS OF IMITATING SIMULATORS**

**Kosikov S.V.<sup>1</sup>, Ismailova L.Y.<sup>2</sup>**

1 Institute «Jurinfor-MGU», Moscow, Russia; (119435, г. Moscow, Malaya Pirogovskaya str., house 5),  
email: info@jurinfor.ru  
2 НИЯУ МЕРФИ, Moscow, Russia, (115309, Moscow, Kashirskaya str. 31, dep. 22),  
email: lyu.ismailova@gmail.com

The paper presents means of specialization conceptual models aimed at building simulation systems. Specialization is necessary to introduce a model-specific tools to reflect the specificities of the problem domain. Formalized means of specialization are offered through the construction and study of intensional entities. The primary means of specialization include propositional concepts of the intensional view. Concepts are included in the syntactic-semantic system, providing a selection of individuals and their classification into the possible, the real and the virtual individuals. To clarify the status of the actual individuals the system uses the formalism of assignment points, between which, in turn, can set of a higher order. A research on the various structures used in the simulation includes the extensional and intensional predicates. We introduce and study different types of intensional operators.

### **ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И АКТИВНЫЙ МОНИТОРИНГ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ В ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ**

**Костарев С.Н., Серeda Т.Г., Еланцева Е.Н.**

ФГБОУВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь,  
Россия (614000, Пермь, ул. Комсомольский пр., 29), e-mail: iums@dom.raid.ru

Выполнена оценка выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от проектируемого полигона ТБО Курганской области, установлены виды отходов производства и потребления, их количество, оценка объ-

екта как источника выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Обоснован перечень приборов и оборудования для непрерывного контроля и активного мониторинга (управления) параметрами в массиве отходов с помощью автоматизированной системы управления. Основные физико-химические показатели состояния массива отходов при мониторинге: влажность ТБО, pH, температура, расход. Результаты получены с использованием нормативно-методической базы и современных программных средств. По полученным результатам был проведён расчёт рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере в соответствии с ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий», с использованием унифицированной программы расчёта загрязнения атмосферы УПРЗА «ЭКО центр».

### **ESTIMATION OF INFLUENCE ON THE ENVIRONMENT AND ACTIVE MONITORING OF PHYSICAL AND CHEMICAL PARAMETERS IN THE NATURE TECHNICAL SYSTEMS OF RECYCLING OF WASTE PRODUCTS**

**Kostarev S.N., Sereda T.G., Elanceva E.N.**

State National Research Politechnical University of Perm, Perm, Russia  
(614000, Perm, street Komsomolskiy pr., 29), e-mail: iums@dom.raid.ru

The estimation of emissions of polluting substances in atmospheric air from projected landfill municipal solid waste (MSW) of Kurgan area is executed, kinds of waste products of manufacture and consumption, their quantity, an estimation of object as source of emissions of polluting substances in an atmosphere are established. The list of devices and the equipment for the continuous control and active monitoring (management) in parameters over a file of waste products is proved by the help of the automated control system. The basic physical and chemical parameters of a condition of a file of waste products at monitoring: humidity MSW, pH, temperature, the charge. Results are received with use of methodical base and modern software. By the received results calculation of dispersion of polluting substances in an atmosphere has been carried out. Calculation of pollution of an atmosphere is executed according to OND-86 «the Design procedure of concentration in atmospheric air of the harmful substances contained in emissions of the enterprises», with use of the unified program of calculation of pollution of atmosphere «Eco the center».

### **РАЗРАБОТКА ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛИГОНОМ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

**Костарев С.Н.**

ФГБОУВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь, Россия (614000, г. Пермь, Комсомольский пр., 29), e-mail: iums@dom.raid.ru

**Проведён анализ моделей управления** полигоном твёрдых бытовых отходов (ТБО). Рассмотрены недостатки одноконтурной распределённой (пространственно-временной) модели управления полигоном ТБО, заключающиеся в обобщении параметров массива отходов. Предложены подходы к построению параметрической модели и разработана многоконтурная динамическая модель управления полигоном ТБО. Определены регулируемые параметры (соотношение  $CH_4/CO_2$ , эмиссионные потоки, концентрации ионов тяжёлых металлов) и управляющие воздействия (продувка массива, орошение, добавление реагентов). На основании проведённых лабораторных исследований с анализом эмиссионных потоков и процедур управления разработана передаточная матрица, учитывающая взаимосвязи контуров управления. Разработана система дифференциальных уравнений в частотной и временной областях. Даны подходы к численному решению системы дифференциальных уравнений в конечно-разностной форме. Разработанная система управления позволяет учитывать непосредственные управляющие воздействия на полигон ТБО с учётом устойчивости объекта управления.

### **DEVELOPMENT OF PARAMETRICAL MODEL MANagements OF SANITARY LANDFILL MUNICIPAL SOLID WASTE**

**Kostarev S.N.**

State National Research Politechnical University of Perm, Perm, Russia  
(614000, Perm, street Komsomolskiy pr., 29), e-mail: iums@dom.raid.ru

The analysis of models of management of sanitary landfill municipal solid waste (MSW). The one-planimetric model of management is considered by sanitary landfill MSW, consisting in generalization of parameters of a file of waste products. Lacks of model are considered. Approaches to construction of parametrical model are offered and the multiplanimetric dynamic model of management is developed by range TBO. Adjustable parameters (ratio  $CH_4/CO_2$ , issue streams, concentration of ions of heavy metals) and managing influences (a purge of a file, an irrigation, addition of reagents) are determined. On the basis of the carried out laboratory researches with the analysis of issue streams and procedures of management the transfer matrix which is taking into account interrelations of contours of management is developed. The system of the differential equations in frequency and time areas is developed. Approaches to the numerical decision of system of the differential equations in certainly – difference form are given. The developed control system allows taking into account direct managing influences of sanitary landfill MSW in view of stability of object of management.

## МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УСТРОЙСТВА ЛОКАЛИЗАЦИИ ТЕЧЕЙ В КРУПНОГАБАРИТНЫХ ИЗДЕЛИЯХ

**Костиков Е.С., Лобаев А.Н., Малыгин А.Л., Мясников В.М.**

ФГОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева»,  
Нижегород, Россия (603950, ГСП-41, г. Н. Новгород, ул. Минина, д. 24), e-mail: sekretar@dfngtu.nnov.ru

Рассматривается вакуумно-камерный способ течеискания, основанный на накоплении утечки пробного газа в пористой мембране, размещённой в подвижной вакуумной камере. На основе этого способа разработано устройство локализации течей, состоящее из накопительной пористой мембраны с газонепроницаемой верхней гранью и датчика потока (давления) пробного газа. На основе метода квазигомогенного приближения и фенологического подхода процесса массопереноса в режиме свободномолекулярного течения газа в пористой среде получена математическая модель, описывающая концентрационное поле утечки пробного газа в подвижной пористой мембране в окрестности течи. Компьютерное моделирование в среде LabVIEW позволило получить картину эволюции концентрационного поля утечки пробного газа, а также зависимости изменения средней концентрации утечки пробного в области расположения датчика от времени.

## MATHEMATICAL MODEL DETECTING LEAKS LOCALIZATION IN BIG-VOLUME GOODS

**Kostikov E.S., Lobaev A.N., Malygin A.L., Myasnikov V.M.**

Nizhny Novgorod State Technical University n. a. R. E. Alekseev, Nizhny Novgorod, Russia  
(603950, Nizhny Novgorod, Minina St., 24), e-mail: sekretar@dfngtu.nnov.ru

We consider vacuum chamber leak detection method based on the accumulation of trial gas leakage in a porous membrane disposed in the movable vacuum chamber. Based on this method, an apparatus of leaks localization has been developed; this apparatus consists of a cumulative porous membrane with gas-tight top face and a flow (pressure) transducer of trial gas. On the basis of quasi-homogeneous approximation and phenological approach to mass transfer in the mode of free-flow of gas in the porous medium the mathematical model describing the concentration field of trial gas leakage in the mobile cellular membrane in the vicinity of the leak has been detected. Computer modeling in the LabVIEW environment made it possible to obtain information about the evolution of concentration field of trial gas leakage as well as the information concerning the dependence of average concentration of trial gas leakage located near the transducer, on time.

## НЕЧЁТКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ МОБИЛЬНОГО РОБОТА

**Костыгов А.М., Даденков Д.А., Каверин А.А.**

ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет», Пермь,  
Россия (614013, Пермь, ул. Профессора Поздеева, 7, корпус А), email: dekan@etf.pstu.ru

Рассмотрен оригинальный способ нечёткого управления движением мобильной роботизированной платформы по заданной траектории. Разработана функциональная схема системы управления, структура нечёткого регулятора и база нечётких правил. Предложен алгоритм расчёта параметров и кинематики движения робота для моделирования и отладки системы управления. Реализация нечёткого регулятора, системы управления и моделирования выполнена в среде графического программирования LabVIEW, что позволяет обрабатывать предложенные алгоритмы управления как на модели, так и непосредственно на микропроцессорном модуле робота. Предложенные в работе идеи являются частью проекта по разработке мобильной многоцелевой интеллектуальной платформы. Работа выполнена в соответствии с государственным заданием (заказ-наряд 1047) по теме «Создание мобильной интеллектуальной платформы на базе технологии виртуальной реальности, элементов и систем управления, пригодных для эксплуатации в экстремальных условиях внешней среды».

## FUZZY CONTROL SYSTEM OF THE MOBILE ROBOTMOTION

**Kostygov A.M., Dadenkov D.A., Kaverin A.A.**

Perm National Research Polytechnic University, Perm, Russia  
(614013, Perm, street ProfessoraPozdeyeva, 7, building A), email: dekan@etf.pstu.ru

Original fuzzy control motion method of mobile robotic platform along a given trajectory was considered. Functional control system scheme, fuzzy controller structure and fuzzy rules base were developed. Calculation parameters and motion robot kinematics algorithm for simulation and debugging of the control system was proposed. Fuzzy controller implementation, control and simulation system was performed in graphical programming LabVIEW environment. It allows workingproposed control algorithms both at the robot model and at the microprocessor robot module. The proposed ideas in the paper are a part of the project to develop a multi-purpose mobile intelligent platform. The work in accordance with the state of reference (work order 1047) on «Creating mobile intelligent platform based on virtual reality technology, components and control systems suitable for use in extreme conditions of ambient» was performed.

## **РОЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В ПРОЕКТИРОВАНИИ РАЦИОНАЛЬНОЙ СЕТИ ЛЕСОВОЗНЫХ ДОРОГ**

**Костяев В.Н.**

ГОУ ВПО «Братский государственный университет», Братск, Россия (665709, Иркутская область,  
г. Братск, ул. Макаренко 40, Братск, Россия), e-mail: chessmaster-russt@yandex.ru

Представлено описание общего алгоритма построения схемы лесотранспортной сети, оптимальной для освоения лесосырьевых баз, находящихся на удаленных территориях. Алгоритм учитывает природно-климатические условия, неравномерность распределения ликвидных запасов древесины и динамику лесоводственно-таксационных характеристик насаждений, наличие существующих лесовозных дорог и другие параметры. Предложены формулы расчета экономической доступности лесных ресурсов и методика расчета экономической эффективности проекта по освоению конкретных участков. Поставлены вопросы, касающиеся комплексной оптимизации транспортно-технологического процесса и возможностей сокращения издержек на транспортировку древесины с погрузочных пунктов на лесосеках до конечного потребителя. Предложены подходы к разработке систем уравнений и ограничений, учитывающие системы лесозаготовительных машин; пределы вместимости складов и др. Описана логистико-математическая модель, призванная обеспечить наилучшее взаимодействие между основными элементами сложной системы лесозаготовок. На основе предложенной математической модели возможно создание компьютерной программы по оптимизации транспортно-технологических процессов на лесозаготовительных предприятиях.

## **IMPORTANCE OF TRANSPORTATION AND OPTIMIZATION PROCESS FOR RATIONAL DESIGN OFFOREST ROAD NETWORK**

**Kostyaev V.N.**

Bratsk State University, Bratsk, Russia, (665709, Irkutsk region, Bratsk, street Makarenko, 40),  
e-mail: chessmaster-russt@yandex.ru

The article describes the general algorithm for project of forest road network. The algorithm takes into account the climatic conditions, the uneven distribution of liquid timber resources and the dynamics of silvicultural-taxation characteristics of stands, the presence of existing logging roads and other parameters. The formulas of calculating the economic accessibility of forest resources and the method of calculating the cost-effectiveness of the project to develop specific sites. Posed questions regarding to the complex optimization of transport and methods to reduce the costs of transporting wood from the loading point to consumer. The approaches to the development of systems of equations and constraints, taking into account the system of forest machines, beyond the capacity of warehouses and other parameters. Logistics-described mathematical model, designed to provide the best possible interaction between the major elements of a complex system logging. The method can be applied to any scale areas with different climatic conditions, species composition and quantitative supply of wood. Based on the proposed mathematical model for how a computer program to optimize the transport processes in the timber industry companies.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ МОДУЛЬНОГО КОНТАКТНОГО ЭЛЕМЕНТА ВЕНТУРИ**

**Косырев В.М.**

ФГБОУ ВПО «Нижегородский Государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева»,  
Дзержинск, Россия (606026, Дзержинск, ГСП ул. Гайдара, 49), e-mail: mahp@dfngtu.nnov.ru

Проанализированы различные варианты исполнения труб Вентури для очистки газов мокрым способом. Предпочтение отдано модульному принципу построения аппарата. Предложена конструкция модульного контактного элемента Вентури (МКЭВ). Взаимодействие между газом и жидкостью в МКЭВ весьма эффективное. По конструкции МКЭВ прост. Он состоит из стального конфузора с горловиной и диффузора из пластика. Работа МКЭВ возможна при форсуночном и пленочном способах орошения. Установлено, что при скоростях газа в горловине до 70 м/с гидравлическое сопротивление МКЭВ при форсуночном орошении существенно выше. Таким образом, способ орошения сильно влияет на . Показано, что пленочное орошение МКЭВ более предпочтительно. Изучены несколько вариантов МКЭВ для пленочного орошения. Лучшим вариантом является конструкция МКЭВ с тангенциальными щелями на конфузоре. Производительность одного МКЭВ по газу от 50 до 130 м<sup>3</sup>/ч. Получены экспериментальные формулы для нахождения МКЭВ с пленочным орошением.

## **INVESTIGATION WORK OF VENTURI MODULAR CONTACT ELEMENT**

**Kosyrev V.M.**

Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Dzerzhinsk, Russia (606026, Gaidar street, 49),  
e-mail: mahp@dfngtu.nnov.ru

We have analyzed different modifications of Venturi tubes for gas scrubbing. Preference was given to the modular principle of apparatus construction. We suggested the structure of Venturi modular contact element (VMCE). Interaction between gas and liquid in the VMCE is very effective. The structure of the VMCE is simple. It consists of a steel confuser with a neck and a plastic diffuser. Two types of VMCE operation are possible: nozzle or film irrigation. It was established, that if the gas velocity in the

neck is less than 70 m/s, the pressure loss of VMCE with nozzle irrigation is significantly higher. Thus,  $\Delta p$  is very sensitive to the irrigation method. It was shown that the VMCE with the film irrigation is more preferable. We studied different modifications of VMCE with the film irrigation. The best structure is VMCE with tangential slots on the confuser. The VMCE gas output vary from 50 to 130 m<sup>3</sup>/h. The experimental formulas for VMCE with the film irrigation were received.

### **СОЗДАНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ**

**Котельников А.В.**

ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», Пенза, Россия (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40),  
e-mail: kotelnikov88@gmail.com

В статье освещен вопрос построения информационно-аналитической системы для анализа деятельности научно-исследовательских предприятий. Рассмотрены внутренние и внешние информационные ресурсы, предоставляющие исходную информацию для анализа. Определены различные аспекты аналитической подготовки принятия решения и возможности применения для оперативного и глубокого анализа данных метода теории решеток. Предложен алгоритм представления данных с помощью метода теории решеток. Разработаны критерии анализа производственной и научной деятельности, определена зависимость между ними. Установлено, что для комплексной оценки деятельности предприятия необходимо исследовать продукцию, получаемую при проведении ОКР. Представлены группы факторов, определяющие возможность и целесообразность опытного и мелкосерийного производства. Приводятся примеры анализа научной и производственной деятельности предприятия. По результатам анализа сделаны рекомендации по управлению деятельностью, связанной со сбытом разрабатываемой продукции.

### **CREATING AN INFORMATION ANALYSIS SYSTEM FOR ANALYSIS OF THE RESEARCH ENTERPRISE**

**Kotelnikov A.V.**

Penza State University, Penza, Russia (440026, Penza, Redstreet, 40), e-mail: kotelnikov88@gmail.com

The article highlights the issue of the construction of data-processing system for the analysis of the research enterprise. Consider both internal and external information resources, providing background information for the analysis. Identified various aspects of analytical decision-making training and applications for rapid and profound analysis method of lattice theory. The algorithm of data using the lattice theory. The criteria of analysis of production and research activities, defined the relationship between them. Found that the integrated assessment of the company should be investigated products derived during the development work. Represented groups of factors that determine the possibility and advisability of experimental and small-scale production. The examples of analysis of scientific and production activity. According to the analysis made recommendations for the management activities associated with the sale of the developed products.

### **ЛОКАЛЬНО-СРЕДНИЙ ИЗГИБ СЛОИСТЫХ КОМПОЗИТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ТОНКИХ ПЛАСТИН**

**Коцюба И.В., Ветошкин Ю.И., Петряев Н.Е.**

ГОУ ВПО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург, Россия (620144, Свердловская обл., г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 37), e-mail: petryaevne@mail.ru

В данной статье представлена математическая модель расчета прочностных характеристик многослойных пластин композиционного материала. Установленные зависимости позволяют объективно оценить оптимальные технологические режимы многослойных пластин при статическом изгибе. Исследована прочность нового конструкционного композитного материала, обладающего анизотропией механических свойств; предлагаемый в настоящей статье математический расчет позволяет предсказать, как будут изменяться характеристики прочности анизотропных древесных материалов. Полученные зависимости можно применять не только при расчете сопротивления на изгиб, но и при растяжении, сжатии, скалывании, смятии на грани максимальных нагрузок, в соответствии с законом Гука, для объяснения вариантов перераспределения напряжений в образцах различной толщины (слоистости) как самого материала, так и в клеевых слоях и шпоне. Перспективы в этом отношении открываются при сочетании многослойной древесины с пластмассами, металлами и другими материалами.

### **LOCAL-MIDDLE BENDING OF THE LAMINATED COMPOSITE MATERIALS OF THIN PLATES**

**Kotsyuba I.V., Vetoshkin U.I., Petriaev N.E.**

Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia (620144, Yekaterinburg, street Siberian tract 37),  
e-mail: petryaevne@mail.ru

This article presents a mathematical model of calculation the strength characteristics of the composite laminated plates. The dependence allows to estimate the optimal process conditions of laminated plates in static

bending. Investigating the structural strength of the new material that is highly anisotropic mechanical properties, proposed in this article a mathematical calculation, allows us to predict what will change the characteristics of strength of anisotropic wood. Obtained relationships can be applied not only in the calculation of the resistance to bending, but in tension, compression, scaling, crumpled on the verge of loads, according to Hooke's law, to explain the options stress distribution in the samples of different thicknesses (bedding), both the material and in the adhesive layer and veneer. Prospects in this regard are opened with a combination of multi-layered wood with plastics, metals and other materials.

### **АВТОКЛАВНО–ФЛОТАЦИОННАЯ СХЕМА ПЕРЕРАБОТКИ CU – PB – ZN-КОНЦЕНТРАТОВ**

**Кочин В.А.<sup>1</sup>, Набойченко С.С.<sup>2</sup>, Лебедь А.Б.<sup>1</sup>, Мальцев Г.И.<sup>1</sup>**

1 ОАО «Уралэлектромедь», Свердловская область, г. Верхняя Пышма, Россия  
(624091, г. Верхняя Пышма, Ленина 1, V.Kochin@elem.ru)

2 ФГАОУ ВПО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург, Россия (620002, г. Екатеринбург, Мира, 19)

Добыча полиметаллических руд приводит к получению коллективных концентратов, переработка которых по существующим технологиям осложнена. Целью настоящей работы является исследование и разработка рациональной технологии переработки коллективных Cu–Pb–Zn-концентратов, включающей автоклавную и флотационную стадии, с селективным выделением меди, свинца и цинка в товарные продукты. В работе предложена автоклавно–флотационная технологическая схема, позволяющая перерабатывать коллективные концентраты с получением кондиционных моноконцентратов соответствующих ГОСТ, пригодных для дальнейшей переработки на профильных предприятиях без изменения существующих технологических схем. Для достаточно полного разделения меди, свинца и цинка подобраны оптимальные параметры проведения автоклавного выщелачивания Cu–Pb–Zn-концентратов и реагенты для проведения последующей флотации. Показано распределение металлов по технологической схеме: редких (селена, теллура) и благородных (золота, серебра).

### **PRESSURE LEACHING–FLOTATION METHOD PROCESSING CU – PB – ZN CONCENTRATES**

**Kochin V.A.<sup>1</sup>, Naboitchenko S.S.<sup>2</sup>, Lebed A.B.<sup>1</sup>, Maltsev G.I.<sup>1</sup>**

1 JSC «Uralelectromed», Sverdlovsk region, Verchnya Pyshma, Russia (624091, Lenina, 1)

2 «Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin», Ekaterinburg, Russia (620002, Mira, 19)

Mining ores results in a bulk concentrate which processing is complicated by existing technologies. The aim of this work is to study and develop a rational technology of processing of collective Cu-Pb-Zn concentrates, including pressure leaching and flotation stages, with the selective separation of copper, lead and zinc in commercial products. The paper presents the pressure leaching–flotation flowsheet allows processing to produce a bulk concentrate conditioned monoconcentrate relevant standard, suitable for further processing on the profile enterprises without changing existing technological schemes. For a rather complete separation of copper, lead and zinc, select optimal parameters of pressure leaching Cu-Pb-Zn concentrates and reagents for the subsequent flotation. The distribution of metals in the technological scheme: rare (selenium, tellurium) and precious (gold, silver).

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ПЕРИОДИЧНОСТИ И ОБЪЕМА ПОСТАВОК ГОРЮЧЕГО НА ПУНКТ ЗАПРАВКИ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ МАШИН**

**Кравченко И.Н., Мясников А.В., Шайбаков Р.Р.**

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Военно-технический университет», Балашиха, Россия

Предложено оптимизировать размер запасов топлива в парке специализированной техники с применением модели управления запасами. Разработанная на основе этой модели методика позволяет минимизировать суммарные затраты на создание запасов и расходы на их хранение с учетом вероятностных факторов в процессе обслуживания техники. Критерием в данной методике является минимизация суммарных простоев пункта и машин, требующих заправки. Исходными данными для расчета топливозаправочного пункта являются количество машин каждого вида в парке, пропускная способность одного поста заправки, время работы и стоимость строительства топливозаправочного пункта. Предварительный расчет показал, что применение данной методики уменьшает стоимость простоев техники при ее обслуживании приблизительно на 10–20 % и позволяет снизить тем самым общие затраты на содержание парка специализированных машин. Установлено, что оптимальным является запас горючего в парке на 4 суток при разово создаваемом запасе 50 тонн.



## OPTIMIZATION TECHNIQUE FREQUENCY AND VOLUME OF SUPPLIES OF FUEL AT FILLING STATIONS SPECIALIZED MACHINES

**Kravchenko I.N., Miasnikov A.V., Shaibakov R.R.**

Military Technical University, Balashikha, Russia

Proposed to optimize the size of fuel in the park with the use of specialized equipment inventory management model. Building on this model, the method to minimize the total cost of the creation of reserves and the cost of storing them with the probability factor in the maintenance of equipment. The criterion in this method is to minimize total downtime points and machines requiring refueling. The input data for the calculation of the refueling point is the number of s of each species in the park, the capacity of one station refueling, time and cost of construction of the refueling point. Preliminary calculations show that the use of this technique reduces the cost of equipment downtime with its service by approximately 10-20%, thus reducing the overall cost of maintaining the park specialized machines. Found that the optimum supply of fuel in the park for 4 days at a single stockpile of 50 tons.

## ПРОТОТИП СРЕДЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМОВ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗОВ, ПРЕДПРИЯТИЙ И ИННОВАТОРОВ

**Кревский И.Г.<sup>1</sup>, Глотова Т.В.<sup>1</sup>, Матюкин С.В.<sup>1</sup>, Шереметьева Е.Г.<sup>2</sup>**

1 Пензенский филиал ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства», Пенза, Россия (440026, Пенза, ул. Красная, 38), e-mail: itbu58@gmail.com  
2 ФГБОУ ВПО Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия (440026, Пенза, ул. Красная, 40), e-mail: penzado@pnzgu.ru

Современные информационные и коммуникационные технологии предоставляют новые формы и методы коммуникаций, привлекательные для молодого поколения. Поэтому с целью привлечения молодежи к деятельности в научно-инновационной сфере и поддержки молодежного предпринимательства разрабатывается информационный мини-портал для создания среды сетевого взаимодействия профессионального сообщества участников молодежных инновационных проектов, вузовских структур, бизнеса, предприятий, в котором используются новые формы и методы коммуникаций и интегрируются возможности современных информационно-коммуникативных технологий. Портал предоставляет как обычные функции социальных сетей по общению, так и специализированные для профессионального сообщества: работу с проектами (размещение и просмотр), участие в конкурсах, организация команды для проекта, подготовка бизнес-плана проекта, работа с компонентом портала «Молодежная биржа труда» (размещение резюме и портфолио, поиск работы), формирование и просмотр рейтинга молодых специалистов. Функция обучения реализуется через взаимодействие с сетевым электронным университетом, обеспечивающим образовательную среду непрерывной подготовки. Информационный мини-портал предназначается для участников молодежных инновационных проектов, работодателей, инвесторов, экспертов, инновационных менеджеров, брокеров знаний. Функциональные возможности групп пользователей показаны на диаграммах прецедентов на языке UML. Описываются механизмы взаимодействия участников проектов.

## PROTOTYPE OF ENVIRONMENT FOR THE IMPLEMENTATION OF THE NETWORKING OF UNIVERSITIES, ENTERPRISES AND INNOVATORS

**Krevskiy I.G.<sup>1</sup>, Glotova T.V.<sup>1</sup>, Matukin S.V.<sup>1</sup>, Sheremeteva E.G.<sup>2</sup>**

1 Penza branch of Russian State University for Innovation Technologies and Business, Penza, Russia (440026, Penza, Krasnaya st., 38), e-mail: itbu58@gmail.com  
2 Penza State University, Penza, Russia, (440026, Penza, Krasnaya st., 40), e-mail: penzado@pnzgu.ru

Modern information and communication technologies provide new forms and methods of communication that is attractive to the younger generation. Therefore, in order to attract young people to work in research – innovation sphere and support for youth entrepreneurship information mini – portal is developing. It will be used to create an environment of networking professional community of participants in youth innovation projects, university structures, business enterprises. The cooperation uses new forms and methods of communication and integrated possibilities of modern information and communication technologies. The portal provides a common social networking features in communication, as well as specialized functions for the professional community: working with the project (location and view), participation in competitions, organizing team of people for the project, the preparation of a business plan for the project, working with a component of the portal “Youth labor exchange” (placement resume and portfolio, job search), the formation and review score young professionals. The function of e-learning is implemented through interaction with an electronic network university that provides educational environment of continuous training. The information mini-portal is intended for the following groups of users: the youth participants of innovation projects, employers, investors, experts, innovation managers, brokers of knowledge. The functional opportunities of the user groups are shown in use case diagrams UML. The mechanisms of interaction between project participants are described.

## ПРОТОТИП СРЕДЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕХАНИЗМОВ СЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗОВ, ПРЕДПРИЯТИЙ И ИННОВАТОРОВ

**Кревский И.Г.<sup>1</sup>, Глотова Т.В.<sup>1</sup>, Матюкин С.В.<sup>1</sup>, Шереметьева Е.Г.<sup>2</sup>**

1 Пензенский филиал ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства», Пенза, Россия (440026, Пенза, ул. Красная, 38), e-mail: itbu58@gmail.com

2 ФГБОУ ВПО Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия (440026, Пенза, ул. Красная, 40), e-mail: penzado@pnzgu.ru

Современные информационные и коммуникационные технологии предоставляют новые формы и методы коммуникаций, привлекательные для молодого поколения. Поэтому с целью привлечения молодежи к деятельности в научно-инновационной сфере и поддержки молодежного предпринимательства разрабатывается информационный мини-портал для создания среды сетевого взаимодействия профессионального сообщества участников молодежных инновационных проектов, вузовских структур, бизнеса, предприятий, в котором используются новые формы и методы коммуникаций и интегрируются возможности современных информационно-коммуникативных технологий. Портал предоставляет как обычные функции социальных сетей по общению, так и специализированные для профессионального сообщества: работу с проектами (размещение и просмотр), участие в конкурсах, организация команды для проекта, подготовка бизнес-плана проекта, работа с компонентом портала «Молодежная биржа труда» (размещение резюме и портфолио, поиск работы), формирование и просмотр рейтинга молодых специалистов. Функция обучения реализуется через взаимодействие с сетевым электронным университетом, обеспечивающим образовательную среду непрерывной подготовки. Информационный мини-портал предназначается для участников молодежных инновационных проектов, работодателей, инвесторов, экспертов, инновационных менеджеров, брокеров знаний. Функциональные возможности групп пользователей показаны на диаграммах прецедентов на языке UML. Описываются механизмы взаимодействия участников проектов.

## PROTOTYPE OF ENVIRONMENT FOR THE IMPLEMENTATION OF THE NETWORKING OF UNIVERSITIES, ENTERPRISES AND INNOVATORS

**Krevskiy I.G.<sup>1</sup>, Glotova T.V.<sup>1</sup>, Matukin S.V.<sup>1</sup>, Sheremeteva E.G.<sup>2</sup>**

1 Penza branch of Russian State University for Innovation Technologies and Business, Penza, Russia (440026, Penza, Krasnaya st., 38), e-mail: itbu58@gmail.com

2 Penza State University, Penza, Russia, (440026, Penza, Krasnaya st., 40), e-mail: penzado@pnzgu.ru

Modern information and communication technologies provide new forms and methods of communication that is attractive to the younger generation. Therefore, in order to attract young people to work in research – innovation sphere and support for youth entrepreneurship information mini – portal is developing. It will be used to create an environment of networking professional community of participants in youth innovation projects, university structures, business enterprises. The cooperation uses new forms and methods of communication and integrated possibilities of modern information and communication technologies. The portal provides a common social networking features in communication, as well as specialized functions for the professional community: working with the project (location and view), participation in competitions, organizing team of people for the project, the preparation of a business plan for the project, working with a component of the portal “Youth labor exchange” (placement resume and portfolio, job search), the formation and review score young professionals. The function of e-learning is implemented through interaction with an electronic network university that provides educational environment of continuous training. The information mini-portal is intended for the following groups of users: the youth participants of innovation projects, employers, investors, experts, innovation managers, brokers of knowledge. The functional opportunities of the user groups are shown in use case diagrams UML. The mechanisms of interaction between project participants are described.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЭЛЕКТРОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ

**Кревский И.Г., Глотова Т.В., Деев М.В.**

Пензенский филиал ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства», e-mail: itbu58@gmail.com, Пенза, Россия

В современном обществе для обеспечения обратной связи между системой образования и рынком труда необходима организация комплексной системы подготовки, переподготовки, повышения квалификации и консультационной поддержки специалистов, для обеспечения которой необходимы массовая разработка и обновление электронных образовательных ресурсов (ЭОР). Массовая разработка и адаптация ЭОР требуют постоянного их совершенствования, на основе применения к ним моделей жизненного цикла (ЖЦ) программного обеспечения. В статье рассматриваются вопросы проектирования системы поддержки ЖЦ ЭОР, для решения задач массового производства ЭОР и управления их актуализацией. На основе модели жизненного цикла ЭОР разработаны: функциональная модель IDEF0 системы поддержки жизненного цикла ЭОР и их исходных объектов и информационная модель IDEF1X репозитория ЭОР. Действующий прототип системы поддержки ЖЦ ЭОР включает в себя репозиторий готовых ЭОР и исходных объектов, средства контроля версий и формирования комплектов ЭОР.

**DESIGN THE SYSTEM FOR SUPPORT THE LIFE CYCLE  
OF ELECTRONIC EDUCATIONAL RESOURCES****Krevskiy I.G., Glotova T.V, Deev M.V.**

Penza branch of Russian State University for Innovation Technologies and Business,  
e-mail: itbu58@gmail.com, Penza, Russia

To provide links between the education system and the labor market in today's community it is necessary to organize a comprehensive system of training, retraining, advanced training, consulting support of specialists and to solve problem of mass development, updating of electronic educational resources, using modern information technology. Mass development and customization of electronic learning resources require continuous improvement by using models of the software life cycle. The article discusses the design of the system supporting the life cycle of electronic learning resources for solving problems of mass production of electronic learning resources, of management their actualization. Functional model IDEF0 of the system life cycle support of electronic learning resources and information model IDEF1X of repository were developed on the basis of the life cycle model of electronic educational resources. A working prototype of the system life cycle support of electronic learning resources includes repository of finished electronic learning resources and their initial objects, versioning means and the formation of sets of electronic learning resources.

**ОЦЕНКА ПРЕДЕЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ВЫСОТЫ СЛОЯ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ  
ПРИ ПОЛЕВОМ ОБОГАЩЕНИИ ТОРФА В РАСШИРЕННОМ СЕЗОНЕ КАРЬЕРНОЙ ДОБЫЧИ****Кремчев Э.А.**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный минерально-сырьевой университет «Горный» (199106, г. Санкт-Петербург, В.О., 21-я линия, дом 2), e-mail: kremcheev@mail.ru

Проведены теоретические и экспериментальные исследования торфа в приложении к технологиям мете-независимой добычи и полевого обогащения торфяного сырья. Показана возможность теоретической оценки коэффициентов влагопроводности различных типов и видов торфяного сырья от предельной высоты навала через изменение коэффициента фильтрации. Исследования проведены для различных типов и видов торфа с учетом степени разложения, пористости, интенсивности потока влаги. На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований рекомендуются к использованию разработанные теоретические подходы для выбора и оценки эффективности технологических решений полевого обогащения торфяного сырья.

**ESTIMATION OF LIMIT VALUES OF DEHYDRATION'S LAYER HEIGHT DURING FIELD  
ENRICHMENT OF PEAT IN HIGH SEASON OF QUARRYING****Kremcheev E.A.**

Mining University, Saint-Petersburg, Russia (199106, Saint-Petersburg, V.O. 21-line, 2),  
e-mail: kremcheev@mail.ru

Theoretical and experimental researches for peat are carried out in addition to technologies of weather independent mining and field enrichment of peat raw materials. Possibility of theoretical hydraulic conductivity coefficients' estimation for various types and kinds peat raw materials depended on ceiling bulk through filtration coefficient change is shown. Research is carried out for various types and kinds in consideration of degree of dissolution, pore content, intensity of flow moisture. The developed theoretical approaches are recommended to use for choice and estimation of efficiency of technological concepts field enrichment of peat raw materials on the basis of carried out theoretical and experimental researches.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА РАЗДЕЛЕНИЯ КВАСОВ  
СВЕТЛЫХ НА УСТАНОВКЕ МЕМБРАННОЙ МИКРОФИЛЬТРАЦИИ****КретовИ.Т., ПоповЕ.С., ПотаповА.И., Попов Д.С.**

ИФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,  
Воронеж, Россия (394036, г. Воронеж, пр.Революции, 19), e-mail: e\_s\_popov@mail.ru

Квас – традиционный русский напиток, который содержит в себе значительное количество полезных и питательных компонентов. Благодаря классическим рецептурам, включающим комбинированное молочнокислое и дрожжевое брожение, квас не только приобретает привычные вкус и аромат, свойственные данному напитку, но и благотворно влияет на организм человека. К сожалению, популярность кваса на рынке безалкогольных напитков не столь велика. В настоящее время обширную нишу на рынке пищевых продуктов занимают прохладительные безалкогольные напитки. Ассортимент предлагаемых видов продукции разнообразен и способен удовлетворить самых требовательных покупателей. Но, рассматривая прохладительные напитки с точки зрения влияния на здоровье человека, следует отметить, что значительную долю рынка занимают окрашенные напитки. Хотя российский рынок наводнен иностранными торговыми марками, но, на фоне тенденции стремления современного человека к здоровому образу жизни, квас приобретает все большую актуальность. Квас – это тра-

традиционный русский напиток с приятным вкусом, который утоляет жажду и освежает в жаркий день. Содержание в нем полезных веществ значительно, в то время как у многих конкурентов кваса присутствуют красители и прочие добавки. Квас, не подверженный обработке, имеет небольшую биологическую стойкость. Увеличение срока хранения может способствовать увеличению популярности данного напитка.

#### **RESEARCH OF THE SEPARATION PROCESS OF LIGHT KVASS ON MEMBRANE MICROFILTRATION PLANT**

**Kretov I.T., Popov E.S., Potapov A.I., Popov D.S.**

FSBEI HPE Voronezh State University of Engineering Technologies, Voronezh, Russia  
(394036, Voronezh, Revolution Avenue, 19), e-mail: e\_s\_popov@mail.ru

Kvass - a traditional Russian drink, which contains a significant number of healthy and nutritious ingredients. Thanks to classic recipes, including a combination of lactic acid and yeast ferment, kvass not only takes the familiar taste and aroma characteristic of this drink, but also has beneficial effects on the human body. Unfortunately, the popularity of kvass in the soft drink market is not so great. At present, a vast portion in the food market take cold non-alcoholic drinks. The range of products offered by diverse and able to satisfy the most demanding customers. But, considering the soft drinks in terms of impact on human health, it should be noted that a significant share of the market occupied by colored drinks. Although the Russian market is flooded with foreign brands, but, against the trend of modern people striving for a healthy lifestyle, kvass is becoming increasingly important. Kvass - a traditional Russian drink with a pleasant taste that quenches your thirst and refreshing on a hot day. Content of nutrients significantly, while many competitors kvass present dyes and other additives. Kvass without any kind of treatment has short biological resistance period. Longer shelf life may contribute to increasing the popularity of this beverage.

#### **РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ИДЕНТИФИКАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ИМИТАЦИОННОЙ СЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ГТД В СИСТЕМЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ DVIGW**

**Кривошеев И.А., Горюнов И.М., Рожков К.Е., Кривцов Д.А.**

ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет»

Рассматриваются способы представления и обращения к универсальной характеристике компрессора в системе имитационного моделирования DVIGw. Показана необходимость и возможность представлять характеристики в максимально широком диапазоне изменения параметров. Приведен пример алгоритма уточнения характеристик компрессоров испытываемого двигателя на основе типовых характеристик и параметров их размеривания. Выбран наиболее целесообразный способ обращения и представления характеристики для сохранения возможности применения ее при масштабировании в процессе идентификации модели ГТД. Усовершенствован процесс идентификации имитационной модели двигателя, в том числе решение задачи при недостатке экспериментальной информации. Представлен способ ускорения процесса идентификации посредством создания тиражированных по режимам имитационных сетевых моделей и проведена идентификация математической имитационной сетевой модели на примере ТРДД для учебно-тренировочного самолета.

#### **DEVELOPMENT OF METHOD FOR IDENTIFICATION OF MATHEMATICAL SIMULATION NETWORK GTE MODEL IN THE SIMULATION SYSTEM DVIGW**

**Krivosheev I.A., Goryunov I.M., Rozhkov K.E., Krivtsov D.A.**

FGBOU VPO "Ufa State Aviation Technical University"

The methods of representation and appeal to an universal compressor characteristic in the simulation system DVIGw are considered. The necessity and the opportunity to represent the characteristics of the widest possible range of parameters. An example of an algorithm refinement compressor performance test engine based on the model characteristics and parameters of their dimensioning. There was chosen the most appropriate way of features handling and representing to preserve the possibility of using it when scaling during the identification of the turbine engine model. Improved identification process simulation model of the engine, including the solution of the problem with a lack of experimental data. There is presented the method for accelerating the process of identification through the creation of simulation network models replicated by the modes and there is realized the identification of a mathematical simulation network model with an example two spooled turbojet for training aircraft.

#### **СИСТЕМА ОБРАБОТКИ ЛАЗЕРНОГО РЕВЕРСИВНОГО ДОПЛЕРОВСКОГО ИЗМЕРИТЕЛЯ СКОРОСТИ**

**Кротов С.В., Меледин В.Г., Бакакин Г.В., Кабардин И.К., Наумов И.В., Рахманов В.В.**

ФГБУН «Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН», Новосибирск  
(630090, Новосибирск, пр-т Академика Лаврентьева, 1), e-mail: dv.s@mail.ru

Исследование высокоскоростных газожидкостных потоков актуально для авиационной и космической техники. Диапазон измерения скоростей и пульсаций имеющихся точных измерительных приборов недостаточен. Предложено решение, расширяющее возможности лазерного реверсивного доплеровского измерителя скорости.

Разработана новая структура модуля обработки измерителя на основе современного высокопроизводительного 6-ти ядерного сигнального процессора TMS320C6472 и высокоскоростных АЦП ADS62P49 с частотой оцифровки сигналов до 250 МГц. Разработан новый модуль обработки и программное обеспечение, позволяющие обрабатывать данные скорости газожидкостных потоков с темпом до 100 кГц/сек. Прибор позволяет с высокой точностью измерять в газожидкостных потоках скорости до 3000 км/ч и пульсации с частотами до 50 кГц.

### **THE PROCESSING MODULE OF LASER REVERSAL DOPPLER MEASURING SYSTEM**

**Krotov S.V., Meledin V.G., Bakakin G.V., Kabardin I.K., Naumov I.V., Rahmanov V.V.**

Institute of Thermophysics SB RAS “, Novosibirsk (630090, Novosibirsk, Lavrentiev av., 1), e-mail: dv.s@mail.ru

In the fields of aviation and space technology, the study of high-speed gas-liquid flows is relevant because there is a lack of precise measuring devices, and the measuring range of speed and pulsation possible with available devices is insufficient. Authors offer a solution that extends the capabilities of the LDMS devices. This paper proposes a new structure of the LDMS processing module made on the base of modern high-efficiency 6-core signal processor TMS320C6472 and high-speed ADC ADS62P49 with sampling rate up to 250 MHz signals. This new processing module and attached software enable the LDMS to calculate the gas-liquid flows speed at a rate of up to 100 kHz / sec. On the basis of this structure it's possible to create a LDMS that enables high-precision measurement of gas-liquid flows rates of up to 3000 km/h, and pulsation with frequencies up to 50 kHz.

### **РАЗРАБОТКА МЕТОДОЛОГИИ СОЗДАНИЯ КАРТ ДЕМОНТАЖА ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УТИЛИЗАЦИИ**

**Крясков В.Г., Гагунов С.А., Грошев А.М.**

ГОУ ВПО «Нижегородский Государственный Технический Университетим. Р.Е. Алексеева»,  
Нижний Новгород, Россия (603950, ГСП-41, Н. Новгород, ул. Минина, д.24), e-mail: nntu@nntu.nnov.ru

Была разработана методология создания карт демонтажа вышедших из эксплуатации транспортных средств с целью утилизации. В ее основу лег принцип сбора и анализа информации, а также проведения опытной разборки. На первом этапе были проанализированы все Европейские нормативные документы, которые, так или иначе, выдвигают требования относительно содержания карт демонтажа. На втором - выявлены особенности конструкции транспортного средства, определены местоположения всех компонентов, подлежащих демонтажу, составлены номенклатуры необходимого оборудования с учетом применяемых крепежных элементов, категории транспортного средства, марки, модели и т.д. Основываясь на полученных сведениях, была проведена опытная разборка транспортного средства, которая позволила собрать всю необходимую информацию о способах демонтажа, затрачиваемом времени, массах компонентов, количестве, точном расположении и номенклатуре крепежных элементов, создать графический материал и выявить недостатки конструкции с точки зрения простоты разборки. По итогам проделанной работы были созданы руководства по разборке с картами демонтажа для автомобилей Соболев Бизнес и Газель Next.

### **DEVELOPMENT OF A METHODOLOGY OF CREATING ELV DISMANTLING CATALOGUES**

**Kryaskov V.G., Gagunov S.A., Groshev A.M.**

INizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alexeev, Nizhny Novgorod, Russia  
(603950, street Minin, 24), e-mail: nntu@nntu.nnov.ru

A methodology of developing ELV dismantling catalogues was created by NSTU specialists under the project jointly with the GAZ Group. The main goal of this work was to create dismantle catalogues for GAZelle Next and Sobol Business. At first stages the necessary information regarding the legislation acts which contain the requirements in this field were gathered and analyzed. After that a complex analysis of the vehicle construction was conducted in order to evaluate emplacement of components that were needed to be dismantled and to create the list of necessary equipment with taking into account applied fasteners, type of the vehicle and its category. The next step was carrying out an experimental disassembly of vehicles listed before that helped to gather necessary information regarding to the methods and complexity of dismantling process, mass of dismantled components, accurate emplacement and number of fasteners. A graphic material that could be used in catalogues was created also. As the result of described process the dismantling catalogues and methodology of its developing were created.

### **ПРИМЕНЕНИЕ АКТИВНЫХ УГЛЕЙ ДЛЯ ОЧИСТКИ ОТ ДИОКСИДА СЕРЫ НЕКОНЦЕНТРИРОВАННЫХ ОТХОДЯЩИХ ГАЗОВ**

**Ксандров Н.В., Котова Н.Н., Ожогина О.Р., Казанкова Т.Н.**

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, Россия  
(606026, Дзержинск, ул. Гайдара, 49), e-mail: sekretar@dfngtu.nnov.ru

На лабораторной установке при парциальном давлении диоксида серы менее 1 кПа и температуре 293 — 313 К изучена адсорбционная ёмкость по SO<sub>2</sub> активного угля марки AP-B при поглощении сорбтива из сухого

газа, содержащего кислород. Представлено расчётное уравнение, адекватно описывающее зависимость адсорбционной ёмкости угля от условий адсорбции. Установлено, что при концентрации кислорода в газовой фазе порядка 5% объём сорбированный SO<sub>2</sub> количественно окисляется на угле до SO<sub>3</sub>. Показана возможность применения адсорбционно-каталитического процесса с использованием активных углей для очистки отходящих газов цехов серной кислоты. Отработанные угли регенерируют промывкой водой с введением полученной разбавленной серной кислоты в цикл орошения моногидратного абсорбера.

### **THE USE OF ACTIVATED CARBONS FOR THE PURIFICATION OF UNCONCENTRATED EXHAUST GASES FROM SULFUR DIOXIDE**

**Ksandrov N.V., Kotova N.N., Ojogina O.R., Kazankova T.N.**

Nizhny Novgorod State Technical University n. a. R.E. Alexeyev, Dzerzhinsk, Russia  
(606026, Dzerzhinsk, st. Gaidara, 49), e-mail: sekretar@dfngtu.nnov.ru

Studied the adsorption capacity of SO<sub>2</sub> of the active carbon of the brand AP-B by absorption of sorbtiva from dry gas, which contains oxygen, done using a laboratory setting and in partial pressure of sulfur dioxide of less than 1kPa, and temperature 293-313 K. Submitted the calculated equation, which adequately describes the dependence of the adsorption capacity of coal from the adsorption conditions. It is established that the volume sorbed SO<sub>2</sub> is oxidized on carbon to SO<sub>3</sub> in an oxygen concentration in the gas phase of 5%. Showed the possibility of applying of adsorption-catalytic process, using active carbons for purification of waste gases of plants of sulfuric acid. Operating coal recovered by washing with water with the introduction of the resulting dilute sulfuric acid to the irrigation cycle of monohydrate absorber.

### **ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОМЕРЗАНИЯ И ОТТАИВАНИЯ ВЕЧНОМЕРЗЛОГО ОСНОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА**

**Кудрявцев С.А., Кажарский А.В.**

Дальневосточный государственный университет путей сообщения, Хабаровск, Россия  
(680021, г. Хабаровск, ул. Серышева, дом 47), e-mail: kudr@festu.khv.ru

В данной работе выполнен численный прогнозный теплотехнический расчет железнодорожного земляного полотна с целью моделирования изменения верхней границы вечномёрзлого основания в условиях современного состояния геологических грунтовых слоёв при сохранении существующих условий эксплуатации, а также в условиях намечившегося повышения среднегодовых температур воздуха, оказывающих негативное влияние на повышение температуры вечномёрзлых грунтов. В процессе численного исследования оценивалась эффективность использования конструктивных мероприятий, способных создать условия эксплуатации земляного железнодорожного полотна в устойчивом состоянии на вечномёрзлом основании. В работе также рассмотрена задача по определению НДС железнодорожного земляного полотна при оттаивании с учетом влияния температурных и влажностных полей на прочностные характеристики основания. Определение температурных полей производилось с учетом фазового перехода воды в лед.

### **NUMERICAL MODELING THE FREEZING AND THAWING PROCESS OF ROADBED CONSTRUCTION ON THE PERMAFROST SOILS**

**Kudriavtcev S.A., Kazharskiy A.V.**

Far Eastern State Transport University. 47, Serishev st., Khabarovsk, 680021, Russia. e-mail: kudr@festu.khv.ru

The numerical thermotechnical calculations allows to predict and model possible changes of the top permafrost boundary under the actual soil condition as well as constantly growing average annual air temperatures that produce a negative effect on the permafrost. The goal of the numerical thermotechnical calculations is to value the efficiency of measures oriented to provide stable railway subgrade utilisation on the permafrost soils. Considering thermal and moisture fields influence on the subgrade basis was determined the stress and strain state of the railway roadbed construction during thawing period. Determination of heat and moisture fields was based on water to ice phase transition.

### **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОПТИМИЗАЦИИ МЕТАЛЛОЁМКОСТИ КОНСТРУКЦИЙ**

**Кудряшова А.В., Кузюткина А.В., Авиллов А.В.**

Волжский политехнический институт (филиал)  
ГОУ ВПО «Волгоградский Государственный технический университет», Волжский, Россия  
(404121, Волжский, ул. Энгельса, д. 42а, www.volpi.ru), e-mail: vto@volpi.ru

При изготовлении металлоконструкций важным этапом является выбор материала. Правильно подобранный материал должен обеспечивать работоспособность, выносливость и надежность конструкции.

Один из главных критериев выбора – расход материала. Изменение не только материала, но и профиля конструкции может сыграть большую роль при расчете эффективности и экономичности металлоконструкции. В этом случае важным является выбор поперечного сечения элемента. При создании новых объектов конструктор может варьировать как применяемый материал, так и размеры, и форму профиля. В случае уже разработанных конструкций оптимизацию металлоёмкости возможно производить только изменяя толщину стенки профиля. Разработан калькулятор выбора геометрических размеров деталей металлоконструкций в случае изменения применяемого материала. Приведены результаты экспериментальных исследований калькулятора, показавшие его работоспособность и возможность использования для оптимизации металлоёмкости конструкции.

### **THE IMPROVEMENT METHOD OF OPTIMIZATION SPECIFIC QUANTITY OF METAL CONSTRUCTION**

**Kudryashova A.V., Kuzyutkina A.V., Avilov A.V.**

«Volzhsky Polytechnical Institute» branch of «Volograd State Technical University», Volzhsky, Russia  
(404121, Volzhsky, 42a Engelsa street, www.volpi.ru), e-mail: vto@volpi.ru

Important step in the manufacture of metal construction is the selection of material. Correctly selected material must provide efficiency work, endurance and reliability of the metal construction. The main criteria of selection of material is expense of material. Changing not only material, but also the profile of the construction can play a big role in the calculation of efficiency and economy of metal construction. In this case, selection is important sectional element. When constructor create a new object he can vary an applied material, the sizes, and a profile form. In case of already developed constructions, it is possible to make optimization specific quantity of metal construction only changing of a wall of a profile. The calculator of a choice of the geometrical sizes of details metal construction of change applied material was developed. There is show experimental results of the calculator, which can use for working capacity and possibility of use for optimization of specific quantity of metal construction.

### **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОЛИМЕРМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ СВМПЭ С РЕНТГЕНОЗАЩИТНЫМИ НАПОЛНИТЕЛЯМИ**

**Кузнецов С.А.<sup>2</sup>, Иванов С.М.<sup>1</sup>, Волков А.Е.<sup>1</sup>, Терехин П.Н.<sup>1</sup>, Чердынцев В.В.<sup>3</sup>,  
Бойков А.А.<sup>3</sup>, Горшенков М.В.<sup>3</sup>**

1 Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», Москва, 123182, Россия  
2 Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского «МАТИ», Москва  
3 Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, 119049, Россия

Полимерматричные композитные материалы обладают высокой устойчивостью к механическим и химическим воздействиям, а также специфическими свойствами, определяемыми количеством и материалом наполнителя. Для придания композиту радиационно-защитных свойств в качестве наполнителя использовался порошок карбида бора и нанопорошок вольфрама. С добавлением наполнителя ухудшаются механические свойства композита и увеличивается его плотность. Для эффективного практического использования композитов необходимо знать соотношения физических и радиационно-защитных свойств всех возможных составов. В работе представлен расчет удельных радиационно-защитных свойств для ряда композитов на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена с добавлением вольфрама и карбида бора. Представленные результаты позволяют оптимизировать состав композита по эффективности радиационно-защитных и механических свойств и удельному весу. Представлены результаты экспериментального исследования радиационно-защитных и механических свойств для ряда составов исследуемых композитов.

### **ANALYSIS OF EFFICIENCY OF POLYMER-MATRIX UHMWPE-BASED COMPOSITES WITH X-RAY FILLERS**

**Kuznetsov S.A.<sup>2</sup>, Ivanov S.M.<sup>1</sup>, Volkov A.E.<sup>1</sup>, Terekhin P.N.<sup>1</sup>, Tcherdyntsev V.V.<sup>3</sup>,  
Boykov A.A.<sup>3</sup>, Gorshenkov M.V.<sup>3</sup>**

1 National Research Center “Kurchatov Institute”, Moscow, 123182, Russia  
2 Russian State Technological University “МАТИ”, Moscow, 121552, Russia  
3 National University of Science and Technology “MISIS”, Moscow, 119049, Russia

Polymer-matrix composite materials are highly resistant to mechanical and chemical influences, as well as specific properties determining the quantity and type of filler material. To make the composite radiation-protective properties, used boron carbide powder and tungsten nanopowder fillers. With the addition of the filler deteriorating of the mechanical properties of the composite occurs and increasing its density takes place. For efficient practical use of composites is necessary to know the relation of physical and radiation-protective properties of all possible compositions. This paper presents a calculation of specific radiation-protective properties for a series of composites

based on the excess of high molecular weight polyethylene with the addition of tungsten and boron carbide. The results presented here allow to optimize the composition of the materials on the efficiency radiation protection and mechanical properties and specific weight. The paper presents the results of an experimental study of radiation-protective and mechanical properties for a range of compositions of investigated composites.

### **ФИТОСТИМУЛИРУЮЩИЕ ЭФФЕКТЫ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ШЛАМА НА РАСТЕНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА (HELIANTHUS)**

**Кузнецов Д.В.<sup>1</sup>, Кондаков С.Э.<sup>1</sup>, Чурилов Г.И.<sup>2</sup>, Полищук С.Д.<sup>3</sup>, Колесников Е.А.<sup>1</sup>,  
Чупрунов К.О.<sup>1</sup>, Лёвина В.В.<sup>1</sup>, Лейбо Д.В.<sup>1</sup>**

1 ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МИСиС», Москва, Россия  
(119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4), e-mail: dk@misis.ru

2 ГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова»,  
Рязань, Россия (390026, г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9)

3 ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева»,  
Рязань, Россия (390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1)

Исследовано влияние высокодисперсного металлургического шлама на растения подсолнечника. Установлено, что металлургический шлак является весьма биоактивным по отношению к семенам подсолнечника. При внесении в среду обитания растений водного раствора шлама более чем на 30% увеличивается энергия прорастания семян. Наиболее существенно увеличение количества шлама в питательной среде сказывается на длине и массе вегетативных органов подсолнечника. Так, при концентрации в 10% длина корня увеличивается почти в 5 раз, а длина стебля в 2,5 раза по сравнению с контролем. Полученные результаты могут быть использованы при разработке микроэлементных удобрений на основе металлургических шламов, а также при проведении мероприятий по фиторемедиации металлургических отходов.

### **PHYTOSTIMULATING EFFECTS OF METALLURGICAL SLUDGE ON THE SUNFLOWER (HELIANTHUS)**

**Kuznetsov D.V.<sup>1</sup>, Kondakov S.E.<sup>1</sup>, Churylov G.I.<sup>2</sup>, Polishchuk S.D.<sup>3</sup>, Kolesnikov E.A.<sup>1</sup>,  
Chuprunov K.O.<sup>1</sup>, Levina V.V.<sup>1</sup>, Leybo D.V.<sup>1</sup>**

1 National University of Science and Technology "MISIS", Moscow, Russia  
(119049, Moscow, Leninskiy prospect, 4), e-mail: dk@misis.ru

2 Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia (390026, Ryazan, Vysokovoltnaya str., 9)

3 Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia  
(390044, Ryazan, Kostychev Str., 1)

The impact of fine metallurgical sludge on sunflower plants was studied. Found that metallurgical sludge are highly bioactive in relation to sunflower seeds. In making the habitat of plants aqueous solution sludge by more than 30% increase in germination energy of seeds. The most significant increase in the amount of sludge in the medium affects the length and weight of vegetative parts of sunflower. Thus, at concentration of 10% root length is increased about 5 times, and the length of the stem by 2.5 times compared to the control. The results can be used in the development of microelement fertilizers based metallurgical sludge, and during activities phytoremediation metallurgical waste.

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ШЛАМА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА ПО ВИТАЛЬНЫМ И МОРФОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРОРОСТКОВ СЕМЯН МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР**

**Кондаков С.Э.<sup>1</sup>, Кузнецов Д.В.<sup>1</sup>, Чурилов Г.И.<sup>2</sup>, Чурилов Д.Г.<sup>3</sup>, Колесников Е.А.<sup>1</sup>,  
Чупрунов К.О.<sup>1</sup>, Лёвина В.В.<sup>1</sup>**

1 ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский университет «МИСиС», Москва, Россия  
(119991, г. Москва, Ленинский проспект, д. 4), e-mail: dk@misis.ru

2 ГБОУ ВПО «Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова»,  
Рязань, Россия (390026, г. Рязань, ул. Высоковольтная, д. 9)

3 ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный агротехнологический университет им. П.А. Костычева»,  
Рязань, Россия (390044, г. Рязань, ул. Костычева, д. 1)

Исследовано влияние высокодисперсных отходов в виде металлургического шлама газоочистки доменных цехов на проростки семян масличных культур (подсолнечника и рапса). Обнаружен эффект высокой биологической активности металлургического шлама при внесении в среду обитания растений. Исследуемые концентрации показали различный эффект по воздействию на семена и проростки подсолнечника и рапса по витальным, морфологическим и физиологическим показателям. Установлено, что наиболее эффективными и оптимальными являются концентрации водных растворов шлама от 1 до 10%. Полученные результаты могут быть использованы при разработке микроэлементных удобрений на основе металлургических шламов, а также при проведении мероприятий по фиторемедиации металлургических отходов.



**DETERMINATION OF OPTIMAL CONCENTRATIONS OF SLUDGE METAL PRODUCTION ON THE VITAL AND MORPHOPHYSIOLOGICAL INDICATORS OF SEEDLINGS OILSEEDS**

**Kondakov S.E.<sup>1</sup>, Kuznetsov D.V.<sup>1</sup>, Churylov G.I.<sup>2</sup>, Churylov D.G.<sup>3</sup>, Kolesnikov E.A.<sup>1</sup>,  
Chuprunov K.O.<sup>1</sup>, Levina V.V.<sup>1</sup>, Leybo D.V.<sup>1</sup>**

1 National University of Science and Technology "MISIS", Moscow, Russia  
(119049, Moscow, Leninskiy prospekt 4), e-mail: dk@misis.ru

2 Ryazan State Medical University, Ryazan, Russia (390026, Ryazan, Vysokovolt'naya str., 9)

3 Ryazan State Agrotechnological University Named after P.A. Kostychev, Ryazan, Russia  
(390044, Ryazan, Kostychev Str., 1)

The impact of fine metallurgical sludge on seedlings of oilseeds was studied. The effect of high biological activity of metallurgical sludge was found, if they introduced into the habitat of plants. The test concentrations showed a different effect on influence on seeds and seedlings of sunflower and rapeseed by vital, morphological and physiological indicators. Found that the most efficient and optimum concentration are aqueous solutions of sludge from 1% to 10%. The results can be used in the development of microelement fertilizers based metallurgical sludge, and during activities phytoremediation metallurgical waste.

**КОМПЛЕКСНАЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ С ПОЛУЧЕНИЕМ БЕЛОКСОДЕРЖАЩЕГО КОРМОВОГО ПРОДУКТА**

**Кузнецов И.Н., Ручай Н.С.**

Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет», г. Минск,  
Республика Беларусь, e-mail: i.n.kuznetsov@gmail.com

Разработана технология комплексной переработки зерновой послеспиртовой барды с получением обогащенного микробным белком кормового продукта и биогаза, предусматривающая ферментативное расщепление полисахаридных компонентов барды, обогащение ее микробным белком целенаправленным культивированием специально выделенного термотолерантного (40 °C) факультативно анаэробного штамма дрожжей рода *Lachancea*, получение белоксодержащего кормового продукта на основе микробной биомассы и взвешенных веществ барды, анаэробное сбраживание жидкой части (фугата) барды с получением биогаза и доочистку сброженного раствора ультрафильтрацией. При ферментативной обработке барды гидролизуются не менее 40 % клетчатки, что способствует накоплению биомассы дрожжей-продуцентов белка и повышению качества кормового продукта. Удельная скорость роста выделенного штамма дрожжей составляет 0,12 ч<sup>-1</sup>. Получен опытный образец сухого кормового продукта, который содержит 40 % сырого протеина, в том числе 23,6 % переваримого белка. Сбраживание фугата барды с получением биогаза производится в высокопроизводительном UASB-реакторе. После доочистки ультрафильтрацией сброженный фугат имеет уровень загрязненности по показателю ХПК 600-800 мг/л. Разработанная технология позволяет получить из 1 т зерновой послеспиртовой барды 50–55 кг обогащенного белком кормового продукта и 13–14 м<sup>3</sup> биогаза.

**COMPLEX MICROBIOLOGICAL PROCESSING OF ALCOHOL STILLAGE WITH RECEIVING PROTEIN-CONTAINING FODDER PRODUCT**

**Kuznetsov I.N., Ruchai N.S.**

Belarusian State Technological University, Minsk, Republic of Belarus (220006, Minsk, street Sverdlova, 13a),  
e-mail: i.n.kuznetsov@gmail.com

The technology of complex processing of grain alcohol stillage with receiving the fodder product enriched with microbic protein and the biogas were developed. The technology provides enzymatic splitting of polysaccharides of stillage, enrichment its by microbic protein by direct cultivation of specially allocated thermotolerant (40 °C) facultative anaerobic strain of yeast *Lachancea* sp., receiving protein-containing fodder product on the basis of a biomass and the weighed substances of stillage, an anaerobic fermentation of fugate with biogas production and final treatment of the degestrate by ultrafiltration. During the enzymatic treatment of stillage total amount cellulose decreases not less than 40% and promotes accumulation of a biomass of yeast as producers of protein and improve the quality of fodder product. The specific growth rate of the strain of yeast is 0,12 h<sup>-1</sup>. The sample of dry fodder product which contains 40 % of a crude protein and 23,6 % of digest protein is received. High effective UASB-reactor were used for fermentation of stillage fugate with biogas production. After final treatment by ultrafiltration of degestrate COD decreases to level 600–800 mg/l. The developed technology allows to receive from 1 t of stillage 50–55 kg of the fodder product enriched with protein and 13–14 m<sup>3</sup> of biogas.

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ КОМПИЛЯТОРА ДЛЯ УЧЕБНЫХ ЦЕЛЕЙ**

**Кузнецов М.А., Хорольский А.В.**

ФБГУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, Россия  
(400131, г. Волгоград, пр.Ленина, 28), e-mail: legion.dart@gmail.com

Статья посвящена принципам, по которым можно разработать интерактивное обучающее средство для курса «Основы трансляции». Сформулирована цель и поставлены задачи разработки. Далее проведен

анализ существующих разработок настраиваемых компиляторов и их недостатки, а также приведен пример успешной реализации подобного учебного проекта и причины его несостоятельности. Рассмотрены этапы компиляции, которые необходимо рассмотреть при проектировании и разработке такого учебного программного комплекса, в частности, описание грамматики, лексический анализ, синтаксический разбор, семантический анализ, генерация кода, а также построение выводов для проверки заданного языка. В статье также рассмотрены теоретические аспекты и способы их практической реализации для достижения цели и сделан вывод о том, как подобный комплекс может быть, должен быть реализован для максимальной эффективности учебного процесса.

### **THEORETICAL ASPECTS OF DEVELOPING OF COMPILER FOR LEARNING THE BASICS OF TRANSLATION**

**Kuznetsov M.A., Khorolskiy A.V.**

Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia (400131, Volgograd, Leninastreet, 28), e-mail: legion.dart@gmail.com

This paper is devoted to the principles on which you an interactive learning tool for the course "Fundamentals of translation" can be developed. The objective and the tasks of development have been formulated. Next, an analysis of existing examples of custom compilers and their limitations, as well as an example of successful implementation of this training project and the reasons for its failure. The stages of compilation, that need to be considered when designing and developing such an educational software package, in particular the description of grammar, lexical analysis, parsing, semantic analysis, code generation, and building terminals to check the given language. This article also discussed the theoretical aspects of the methods and their implementation to achieve the objectives and concluded that such complex may be implemented to maximize the efficiency of the learning process.

### **АНАЛИЗ ЧАСТОТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛОСНО-ПРОПУСКАЮЩЕГО ФИЛЬТРА В СОСТАВЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА ПЕРСПЕКТИВНОЙ РАДИОНАВИГАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ**

**Кузьмин Е.В., Зограф Ф.Г., Вепринцев В.И., Былкова Г.К., Бауточко А.В.**

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» (СФУ), Красноярск, Россия (660041 г. Красноярск, пр. Свободный, 79), fedor-zograf@ya.ru

В статье приводятся результаты разработки аналитического описания пассивного фильтрующего звена (ППФ) радиочастотного тракта перспективной радионавигационной системы (РНС). Особенностью РНС является применение шумоподобных сигналов (ШПС) с минимальной частотной манипуляцией. Аналитическое описание ППФ получено в виде комплексного коэффициента передачи и позволяет проанализировать частотные и динамические характеристики фильтра. Адекватность полученного описания ППФ подтверждается результатами моделирования, проведенного в системе схемотехнического проектирования OrCAD. Приведены амплитудно-частотная (АЧХ), фазо-частотная (ФЧХ) характеристики и групповое время запаздывания (ГВЗ) ППФ. Нелинейность частотных характеристик радиочастотного тракта оказывает влияние на качество сигнала РНС. Представленные результаты будут использоваться для оценки влияния радиочастотного тракта на характеристики РНС и необходимости принятия решений по коррекции характеристик цифровыми методами, параметрической или структурной оптимизации.

### **FILTERING LINK FREQUENCY CHARACTERISTICS OF THE PERSPECTIV RADIO NAVIGATION SYSTEM HARDWARE-SOFTWARE COMPLEX ANALIZES**

**Kuzmin E.V., Zograf F.G., Veprintsev V.I., Bylkova G.K., Bautochko A.V.**

Siberian Federal University (SibFU), Krasnoyarsk, Russia (660041, Krasnoyarsk, Svobodny Prospect, 79), fedor-zograf@ya.ru

Results of perspective radio navigation system (RNS) radiofront-end passive filtering link analytical description development are given in article. The feature of RNS is spread-spectrum minimum shift keying signal using. The analytical description of passive filtering link is received in the form of complex coefficient of transfer, and allows to analyses frequency and dynamic characteristics of the filter. Adequacy of the passive filtering link received description is proved by results of the modeling which has been carried out in OrCAD circuitry design system. Amplitude-frequency, phase-frequency characteristics and passive filtering link group time delay (GTD) are given in the article. Nonlinearity of frequency characteristics of radiofront-end has impact on RNS signal quality. The presented results will be used for an assessment of radiofront-end influence to the RNS characteristics and decision procedure to characteristics correction by means of digital methods, parametric or structural optimization.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ОДНОМАШИННОЙ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ С ПОМОЩЬЮ ПЕРЕДАТОЧНЫХ ФУНКЦИЙ В MATLAB SIMULINK

**Кулешова Е.О., Шишка Н.В.**

ФГБОУ ВПО «НИ ТПУ» («Национальный исследовательский Томский политехнический университет»),  
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, д. 30), e-mail: kuleshova@tpu.ru,

Проведено исследование статической устойчивости одномашиной энергосистемы, синхронный генератор которой оборудован автоматическим регулятором возбуждения сильного действия (АРВ СД). В качестве возмущения, вызывающего переходный процесс в энергосистеме, было принято отклонение активной мощности генератора от номинального. Параметрами регулирования являются генераторное напряжение и частота вращения ротора генератора. Энергосистема описывается системой нелинейных дифференциально-алгебраических уравнений, для упрощения которой используется метод линеаризации. В среде Matlab Simulink было смоделировано решение линеаризованной системы дифференциальных уравнений, описывающих энергосистему, с помощью передаточных функций. Правильность моделирования была подтверждена расчетами корней характеристического уравнения. В результате моделирования были получены графики по отклонению частоты и напряжения от номинальных значений. Выбраны коэффициенты усиления АРВ по отношению напряжения, по первой и второй производным напряжения.

## SIMULATION OF ONE-MACHINE POWER SYSTEM WITH HELP TRANSFER FUNCTIONS IN MATLAB SIMULINK

**Kuleshova E.O., Shishka N.V.**

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk Polytechnic University, TPU, Tomsk, Russia  
(634050, Tomsk, Lenin prospect, 30), e-mail: kuleshova@tpu.ru, nosov@elti.tpu.ru

A study of static stability of one-machine power system. Synchronous generator of this power system equipped automatic control of excitation (ACE) strong action. As the disturbances that cause the transition in power system was made deviation active power of the generator from the nominal power. Parameters of regulation are the generator voltage and frequency of the rotor of the generator. The power system is described by a system of nonlinear differential-algebraic equations. To simplify this the system using the method of linearization. In Matlab Simulink environment was simulated solution of the linearized system of differential equations describing the power system, with help of transfer functions. Confirmed the correctness of simulation calculations of the roots of the characteristic equation. As a result of modeling were obtained the charts of deviation the frequency and voltage from the nominal values. Were selected coefficients gain ACE.

## МЕТОД ЛАЗЕРНОЙ ДИАГНОСТИКИ ДИНАМИЧЕСКОЙ ФОРМЫ ВРАЩАЮЩИХСЯ ОБЪЕКТОВ

**Куликов Д.В., Меледин В.Г., Двойнишников С.В., Аникин Ю.А., Бакакин Г.В., Главный В.Г.,  
Кротов С.В., Павлов В.А., Чубов А.С., Прибатурин Н.А.**

ФГБНУ «Институт теплофизики им. С. С. Кутателадзе СО РАН», Новосибирск  
(630090, Новосибирск, пр-т Академика Лаврентьева, 1), E-mail: kulikov@itp.nsc.ru

Предложен метод лазерной диагностики динамической формы вращающихся объектов. Метод основан на линейной модуляции частоты излучения лазера и фазовом накоплении статистических данных. Предложен метод субдискретного определения пика автокорреляционной функции, позволяющий сократить вычислительные ресурсы вычислительной машины, обрабатывающей сигнал измерительной системы в 100 раз. Предложенные методы позволяют проводить измерения геометрии быстро движущейся поверхности измеряемого объекта через узкий протяженный канал в реальном времени. Предложенный метод реализован в составе лазерной системы для динамического мониторинга геометрии нагруженного ротора генератора гидроэлектростанции. Методы в составе лазерной системы опробованы на действующем гидрогенераторе ГЭС. Получены результаты измерений геометрии ротора действующего гидрогенератора с погрешностью менее 1 %. Показана работоспособность предложенных методов в реальных производственных условиях.

## METHOD OF LASER DIAGNOSTICS OF DYNAMIC FORM OF ROTATING OBJECTS

**Kulikov D.V., Meledin V.G., Dvoynishnikov S.V., Anikin Yu. A., Bakakin G.V.,  
Glavniy V.G., Krotov S.V., Pavlov V.A., Chubov A.S., Pribaturin N.A.**

“Institute of thermophysics SB RAS”, Novosibirsk (630090, Novosibirsk, Lavrentiev av., 1)  
e-mail: kulikov@itp.nsc.ru

It was proposed the method of laser diagnostics of rotating objects dynamic form. The method is based on a linear frequency modulation of laser radiation and phase accumulation of statistical data. It was proposed method of sub-discrete definition of autocorrelation function peak, which allows to reduce computing resources of signal processing

module of the measuring system in 100 times. The proposed methods allow to performing geometry measurements of fast-moving surface of measured object through a long, narrow channel in real time. The proposed method was implemented in the laser system for dynamic monitoring of rotor geometry of hydroelectric power plant generator. Proposed methods are tested in the part of laser system on working generator of hydroelectric power station. It was obtained results of rotor geometry measurements of working generator with error less than 1%. It was shown the performance of proposed methods in actual production conditions.

### **ИНТЕРАКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ В ЗАДАЧЕ ПОДГОТОВКИ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛИСТОВ К ЭФФЕКТИВНОЙ РАБОТЕ В ОТКРЫТЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИСТЕМАХ**

**Кулитова Н.Д., Ловыгина М.Б.**

Павловский филиал ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева», г. Павлово Нижегородской обл., e-mail: pfngtu@ntu.nnov.ru

Проведен анализ социально-экономических условий функционирования производственных предприятий и определены обусловленные ими требования к лингвистической подготовке специалистов технического профиля. Показано, что традиционные формы обучения иностранному языку в техническом вузе не обеспечивают уровень коммуникаций, необходимый в настоящее время для эффективного профессионального общения с коллегами из ведущих научных центров и производственных корпораций мира. Устранение указанной проблемы предлагается осуществить на основе развития и реализации интерактивных форм обучения с учетом специфики региона и возможностей образовательного учреждения. На примере Павловского района Нижегородской области и Павловского филиала Нижегородского государственного технического университета рассмотрены формы активизации образовательного процесса, реализация которых обеспечила выпускникам филиала возможность профессионального и карьерного роста на высокотехнологичных машиностроительных предприятиях, заказчиками и партнерами которых являются зарубежные фирмы.

### **INTERACTIVE TECHNOLOGIES OF TEACHING FOREIGN LANGUAGE IN THE TRAINING OF TECHNICAL SPECIALISTS FOR EFFECTIVE WORK IN OPEN PRODUCTION SYSTEMS**

**Kulitova N.D., Lovygina M.B.**

Pavlovo branch of Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, Pavlovo in Nizhny Novgorod region, Russia, e-mail: pfngtu@ntu.nnov.ru

The article deals with the analysis of socio-economic conditions of functioning of industrial enterprises and with definition of the resultant requirements in linguistic training of technical specialists. It is shown that the traditional forms of foreign language teaching in technical universities do not provide the level of communication that is required currently for effective professional contacts with colleagues from the leading scientific centers and industrial corporations of the world. The solution of this problem is proposed on the basis of the development and implementation of the interactive forms of training, taking into account the specificity of the region and the possibilities of educational institutions. On the example of Pavlovo district, Nizhny Novgorod region and Pavlovo branch of Nizhny Novgorod state technical University were considered the ways to activate the educational process, the realization of which would provide the graduates of the branch with opportunity of professional and career growth on the high-tech machine-building enterprises, customers and partners of which are foreign companies.

### **ЕДИНАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПРЕДПРИЯТИЯ**

**Кульга К.С.**

ФГОУ ВПО «Уфимский государственный авиационный технический университет», Уфа, Россия (450000, Уфа, ул. К. Маркса, 12), e-mail: stalker\_pro@mail.ru

В статье рассматривается решение задачи создания единой информационной модели интегрированной автоматизированной системы предприятия, предназначенной для управления наборами данных на стадиях жизненного цикла наукоемкого изделия. Предложено формализованное описание единой информационной модели в виде композиции структурных элементов, их параметров, связей, расположения и временного распределения ожидаемых состояний системы, соответствующих условиям реализации стадий жизненного цикла изделий. Отношения между структурными элементами в модели предлагается устанавливать в виде иерархических (древовидных) представлений. Это позволяет одновременно отражать как структурные, так и параметрические отношения при объединении структурных элементов с формированием системных связей, что исключает необходимость аналитического описания уравнений связей. В статье показана практическая апробация предлагаемой единой информационной модели в интегрированной системе Stalker PLM на примере создания и управления наборами данных электронной структуры наукоемкого изделия.

**COMMON INFORMATION MODEL INTEGRATED INFORMATION SYSTEMS COMPANY****Kulga K.S.**

Ufa State Aviation Technical University, Russian Federation, Republic of Bashkortostan,  
(450000, Ufa, street K. Marx, 12), e-mail: stalker\_pro@mail.ru

The article deals with the task of creating a unified information model integrate the automated enterprise system for managing sets of data on the life cycle of high-tech products. Proposed formal description of a uniform information model as the composition of the structural elements, their parameters, connections, and the arrangement of the temporal distribution of the expected state of the system, corresponding to the conditions of the stages in the lifecycle of products. The relationship between the structural elements in the model is proposed to establish a hierarchical (tree) view. This allows you to simultaneously reflect both structural and parametric relationships by combining the structural elements of the formation of systemic connections, eliminating the need for an analytical description of the constraint equations. The article shows the practical testing of the proposed unified information model for an integrated system Stalker PLM through the creation and management of data sets of the electronic structure of high-tech products.

**ЭКСПЕРТНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА АВТОМОБИЛЬНОЙ ДОРОГИ  
В ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ****Куракина Е.В.**

ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет»,  
Санкт-Петербург, Россия (190005, Санкт-Петербург, ул. 2-я Красноармейская, д. 4), e-mail: elvl\_86@mail.ru

Рассмотрены экспертные характеристики автомобильной дороги, позволяющие определить состояние покрытия, ее геометрию, видимость и т. п., влияющие на механизм дорожно-транспортного происшествия (ДТП). Дорожно-транспортная экспертиза призвана устанавливать все причины и условия, способствовавшие исследуемому ДТП. Рассмотрены значения ровности полотна, норма геометрических характеристик автомобильной дороги, значения поперечного уклона в зависимости от покрытия, требования к дорожной инфраструктуре, в том числе установка или реконструкция знаков, нанесение разметки. Исследование элементов дороги проводилось посредством приборной и инструментальной базы. Изучены дорожные характеристики: ширина проезжей части и обочин, геометрическая и метеорологическая видимость поверхности автомобильной дороги и встречного транспортного средства, радиусы кривых в плане и продольном профиле, ровность, шероховатость и сцепные качества покрытия, уровень содержания дороги (полная или частичная очистка покрытия от снега, грязи или обледенения), наличие или отсутствие дорожных знаков, разметки, технических средств организации движения.

**EXPERT CHARACTERISTIC OF THE HIGHWAY IN ROAD  
AND TRANSPORT EXAMINATION****Kurakina E.V.**

Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering,  
Vtoraja Krasnoarmejskaja ul. 4, St. Petersburg, Russia, e-mail: elvl\_86@mail.ru

Expert characteristics of the highway, allowing to define a condition of a covering, its geometry, visibility, etc., influencing the road accident (RA) mechanism are considered. Road and transport examination is urged to establish all reasons and the conditions promoting studied road accident. Values of flatness of a cloth, standard of geometrical characteristics of the highway, value of a cross bias depending on a covering, requirements to road infrastructure, including installation or reconstruction of signs, drawing a marking are considered. Research of elements of the road was conducted by means of instrument and tool base. Road characteristics are studied: width of the carriageway and roadsides, geometrical and meteorological visibility of a surface of the highway and the counter vehicle, radiuses of curves in the plan and a longitudinal profile, flatness, a roughness and coupling qualities of a covering, level of the contents are expensive (a full or partial schistka of a covering from snow, dirt or frostings), existence or lack of road signs, marking, technical means of the organization of movement.

**СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ СИСТЕМЫ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ ВАРКИ СТЕКЛА****Куранов С.В.<sup>1</sup>, Иващенко В.А.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»,  
Саратов, Россия (410054, г. Саратов, ул. Политехническая, 77), e-mail: rectorat@sstu.ru

<sup>2</sup> ФГБУН «Институт проблем точной механики и управления РАН», Россия  
(410028, Саратов, ул. Рабочая, 24), e-mail: iptmuran@san.ru

Для повышения эффективности технологического процесса управления варкой стекла необходим его системный анализ, позволяющий выделить основные компоненты процесса, взаимосвязь между ними и взаимодействие с другими процессами. Для этой цели использован унифицированный язык моделирования UML,

позволяющий получить целостное представление о неразрывно связанных автоматизированной и неавтоматизированной частях системы управления, получить общую картину ее функционирования и создать основу для построения эффективной системы автоматизированного управления с помощью существующих аппаратно и программно совместимых технических средств. Для визуализации результатов системного анализа использованы, в частности, следующие диаграммы: вариантов использования, состояний, последовательностей, классов. Используемая совокупность UML-диаграмм отражает функции системы управления, их взаимодействие и временные интервалы реализации, аппаратное и программное обеспечение.

### **SYSTEM APPROACH TO THE CONSTRUCTION OF AUTOMATED MELTING GLASS CONTROL PROCESS**

**Kuranov S.V.<sup>1</sup>, Ivaschenko V.A.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Saratov State Technical University n.a. Yuri Gagarin, Saratov, Russia  
(410054, Saratov, st. Polytechnicheskaya, 77), e-mail: rectorat@sstu.ru

<sup>2</sup>Institute of Precision Mechanics and Control of Russian Academy of Sciences, Russia  
(410028, Saratov, Rabochaya st. 24), e-mail: iptmuran@san.ru

To improve the efficiency of the control process of melting glass its need to use the methods of system analysis, which allows to identify the main components of the process, the relationship between them and the interaction with other processes. For this purpose, used the Unified Modeling Language UML, witch allows a holistic view of the inseparable of automated and non-automated parts of the control system, an overall picture of its performance and create a foundation for an effective automated control system with existing hardware and software-compatible hardware. For visualizing the results of the system analysis particular the following diagrams are used: use-case diagrams, state diagrams, sequences diagrams and diagrams of classes. Aggregate of used UML-diagrams reflects control functions, interactions and time slots implementation, hardware and software.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ МОДИФИЦИРОВАННОГО УТЕПЛИТЕЛЯ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ НЕФТИ**

**Куренова И.В.<sup>1</sup>, Черунова И.В.<sup>1</sup>, Меркулова А.В.<sup>1</sup>, Бахвалов Ю.А.<sup>2</sup>, Стефанова Е.Б.<sup>1</sup>,  
Стенькина М.П.<sup>1</sup>, Колесник С.А.<sup>1</sup>, Сирота Е.Н.<sup>1</sup>, Милютин Г.Р.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ДГТУ  
(346500, Ростовская обл., г. Шахты, ул. Шевченко, 147)

<sup>2</sup> ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный технический университет» (НПИ)  
(Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 37).

В статье представлены результаты исследований влияния нефти на защитные свойства текстильных конструкций. Проникновение нефти в пакет материалов одежды и модификация утеплителя могут менять его первоначальные теплозащитные свойства. Проведена оценка влияния модифицирующего волокна «кевлар» на теплопроводность утеплителя, подвергающегося воздействию нефти. Для установления комплексного влияния таких факторов, как масса кевлара и нефти на теплозащитные характеристики утеплителя, проведён ряд экспериментальных исследований. Экспериментально установлено, что кевлар в составе традиционного синтетического утеплителя - не только средство повышения термостойкости (огнестойкости) одежды, но и способ повышения стабильности ее теплозащиты. В результате анализа экспериментальных данных выявлено, что поглощение нефти утеплителем приводит к его значительному повышению теплопроводности, что необходимо учитывать при разработке усовершенствованной методики расчёта параметров конструкции нефтезащитной утеплённой одежды, где её толщина в главной степени определяет уровень эффективности теплозащиты.

### **INVESTIGATION OF A MODIFIED OF HEATERS UNDER THE INFLUENCE OF OIL**

**Kurenova I.V.<sup>1</sup>, Cherunova I.V.<sup>1</sup>, Merkulova A.V.<sup>1</sup>, Bahvalov Y.A.<sup>2</sup>, Stefanova E.B.<sup>1</sup>, Stenkina M.P.<sup>1</sup>,  
Kolesnik S.A.<sup>1</sup>, Sirota E.N.<sup>1</sup>, Milutina G.R.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Institute of the service sector and entrepreneurship (branch) DSTU  
(346500, Rostov reg., Shakhty, Shevchenko Str. 147)

<sup>2</sup> South Russian State Technical University (NPI) (Rostov reg., Novocherkassk, St. Education, 37)

The results of studies of the effect of oil on the protective properties of textile structures. The penetration of oil into a package of clothing materials and modification of insulation may change its original thermal insulation properties. Estimated the impact of modifying the thermal conductivity of «Kevlar» fiber insulation, exposed to oil. To establish the combined effect of factors such as the weight of «Kevlar» and oil to heat- insulation characteristics, a number of experimental studies. It was established experimentally that the «Kevlar» as part of the traditional synthetic insulation is not only a means to improve thermal resistance ( fire resistance) clothes, but also a way to increase the stability of its thermal protection . The analysis of the experimental data revealed that the oil absorption insulation leads to a significant increase in its thermal conductivity, which should be considered when developing an improved method of calculating the design parameters protected from oil heated clothing, where its thickness in the main level determines the level of efficiency of thermal protection.

## **ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ В РОССИИ**

**Курчин Г.С., Волков Е.П., Зайцева Е.В., Кирсанов А.К.**

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» Институт горного дела, геологии и геотехнологий, Красноярск, Россия (660025 г. Красноярск, пр. Красноярский рабочий, 95), e-mail: KurchinGS@mail.ru

В статье рассмотрен вопрос воздействия горных работ при добыче нерудных строительных материалов на экологическую обстановку в России. Проведенные исследования показывают, что интерес к нерудным строительным материалам возрастает с каждым годом, спрос и потребление будут неуклонно расти. Конъюнктура рынка благоприятна для освоения новых месторождений. Наиболее востребованными в последнее время становятся добываемые, как открытым, так и подземным способами гипс, ангидрит и известняк. Анализ рынка нерудных полезных ископаемых, свидетельствует о динамике развития рынков гипса, ангидрита и известняка в РФ. В то же время проблемы экологии, озвученные на уровне правительства РФ, не нашли отражение в законодательных документах.

## **ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN THE EXTRACTION OF NONMETALLIC BUILDING MATERIALS IN RUSSIA**

**Kurchin G.S., Volkov E.P., Zaytseva E.V., Kirsanov A.K.**

Institute of mining, geology and geotechnologies the Siberian federal university, Krasnoyarsk, Russia (660025, avenue the Krasnoyarsk worker, 95), e-mail: KurchinGS@mail.ru

In the article the question of the impact of mining activities in the extraction of non-metallic building materials on the environment in Russia. Studies have shown that interest in the non-metallic building materials is increasing every year, the demand and consumption will grow steadily. Market conditions favorable to the development of new deposits. Among the most popular in recent years become the produced both open pit and underground gypsum, anhydrite and limestone. Market analysis of non-metallic minerals, indicating the dynamics of markets gypsum, anhydrite, and limestone in Russia. At the same time, environmental issues expressed at the level of the government of the Russian Federation, is not reflected in legislation.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ МЕЖДУКАМЕРНЫХ ЦЕЛИКОВ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ НЕРУДНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

**Курчин Г.С., Волков Е.П., Зайцева Е.В., Кирсанов А.К.**

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет» Институт горного дела, геологии и геотехнологий, Красноярск, Россия (660025 г. Красноярск, пр. Красноярский рабочий, 95), e-mail: KurchinGS@mail.ru

При добыче нерудных строительных материалов в настоящее время применяется как открытый, так и подземный способ добычи. Однако удельный вес открытой геотехнологии значительно больше, чем подземной. Рассмотрен методический подход определения рациональных параметров целиков при отработке запасов месторождений нерудных строительных материалов подземной геотехнологией камерно-столбовыми системами. Проведен анализ фундаментальных теорий свода естественного равновесия. Скорректирована формула расчета оптимальной ширины междукамерного целика для условий отработки нерудных строительных материалов. Приводятся результаты моделирования напряжения, возникающего в целике при нагрузке в среде Autodesk Inventor Professional 2013, в основе которого положен метод конечных элементов. Анализ данных моделирования свидетельствует, что в рассмотренных горно-геологических условиях устойчивость целика остается в пределах допустимых для безопасного ведения очистных работ.

## **ON THE BEST CONFIGURATION ROOM-AND-PILLARS FOR ENVIRONMENTALLY SAFE MINING TECHNOLOGY NONMETALLIC BUILDING MATERIALS**

**Kurchin G.S., Volkov E.P., Zaytseva E.V., Kirsanov A.K.**

Institute of mining, geology and geotechnologies the Siberian federal university, Krasnoyarsk, Russia (660025, avenue the Krasnoyarsk worker, 95), e-mail: KurchinGS@mail.ru

For the extraction of non-metallic building materials currently used as a surface and underground mining. However, the proportion of an surface geotechnology significantly more than the underground. The methodical approach of defining pillars of rational parameters when mining deposits of non-metallic building materials geotechnology underground room and pillar systems. The analysis of a set of fundamental theories of natural balance. Adjusted formula of calculation the optimum width for the conditions room-and-pillar mining of non-metallic building materials. Simulation results of pressure occurs in the room-and-pillar with a load in the program Autodesk Inventor Professional 2013, which is based on the method of finite elements. The analysis of the simulation data shows that in the considered geological conditions, the stability pillar remains within acceptable for safe conduct of sewage mining.

## **РАЗРАБОТКА ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ПОГРУЗОЧНО-РАЗГРУЗОЧНЫХ И ТРАНСПОРТНО-СКЛАДСКИХ РАБОТ**

**Куспеков К.А.**

Казахский национальный технический университет им. К.И. Сатпаева», Алматы, Казахстан  
(050013, г. Алматы, ул. Сатпаева, 22), e-mail: kuspekov\_k@mail.ru

Транспортная сеть рассматривается как разновидность инженерных сетей. Приведены технико-экономическое обоснование и планировка транспортных сетей, влияние геометрии трассы на конфигурацию сети. Рассматривается методика построения оптимальной конфигурации сети для погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских (ПРТС) работ, позволяющей адресовать груз по кратчайшему пути от пункта отправки до пункта назначения. В процессе проектирования транспортная схема сети геометрически моделируется кратчайшими линиями, связывающими заданные пункты. Решение сводится к проблеме Штейнера – построению кратчайшего дерева для заданного множества точек с введением дополнительных вершин, оптимизирующих ее решение. Предлагаются евклидова, ортогональная и полярная модели сети для расчета транспортных схем ПРТС работ. Каждая из приведенных моделей в процессе проектирования может применяться как самостоятельно, так и в сочетании с другими моделями.

## **DEVELOPMENT OF GEOMETRICAL MODELS OF TRANSPORT NETWORKS FOR CARGO HANDLING AND TRANSPORT-WARE-HOUSE WORKS**

**Kuspekov K.A.**

The Kazakh national technical university of K.I.Satpaeva», Almaty, Kazakhstan  
(050013, Almaty, Satpayev St,22), e-mail: kuspekov\_k@mail.ru

A transport network is examined as a variety of engineering networks. Resulted feasibility study and planning of transport networks, influence of geometry of route on network configuration. The method of constructing an optimal network configuration for cargo handling and transport and storage (MRTS) works to specifically address the cargo along the shortest path from point of departure to destination point. In the process of planning a transport chart of network the geometrical is designed by the shortest lines relating the set points. A decision is taken to the problem of Steiner to the – construction of the shortest tree for the set great number of points with introduction of additional tops optimizing her decision. The Euclidean, orthogonal and arctic model of network is offered for the calculation of transport charts of MRTS of works. Each of the brought models over in the process of planning can will be used both independently and in combination with other models.

## **ОЦЕНКА ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАБОЧЕГО КОЛЕСА ТУРБИНЫ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ**

**Кухтинский А.Э.<sup>1</sup>, Лимонова В.М.<sup>2</sup>, Максимов П.В.<sup>1</sup>**

1 ФГБОУ ВПО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»,  
Пермь, Россия (614990, Пермь, Комсомольский пр., 29)  
2 ОАО «Авиадвигатель», Пермь, Россия (614990, Пермь, ГСП, Комсомольский пр., 93)

Решена задача об оценке динамических характеристик рабочего колеса турбины низкого давления авиационного двигателя. Расчет собственных частот и форм колебаний произведен в пакете конечно-элементного анализа ANSYS. Задача решена в трехмерной постановке в предположении упругого поведения материалов. Расчет проведен с учетом предварительного напряженного состояния. При исследовании динамических характеристик использовался циклический анализ для получения результатов для всего рабочего колеса при расчете сектора с одной рабочей лопаткой. Разработан комплекс программ в среде MATLAB для анализа результатов, полученных в ANSYS. Построены дисперсионная и резонансные диаграммы, определены резонансные режимы рабочего колеса для рассматриваемых диапазонов. Выявлены дисковые формы колебаний, для которых определено распределение динамических напряжений, позволяющее получить необходимую информацию для дальнейших экспериментальных исследований.

## **DYNAMIC BEHAVIOR ANALYSIS OF A LOW-PRESSURE TURBINE WHEEL OF AN AIRCRAFT ENGINE**

**Kukhtinskiy A.E.<sup>1</sup>, Limonova V.M.<sup>2</sup>, Maksimov P.V.<sup>1</sup>**

1 PERM NATIONAL RESEARCH POLYTECHNIC UNIVERSITY, Perm, Russia  
(614990, Russia, Perm, Komsomolsky Av., 29)  
2 AVIADVIGATEL Stock Company, Perm, Russia (614990, Russia, Perm, Komsomolsky Av., 93).

The problem of dynamic behavior analysis of a low-pressure turbine wheel of an aircraft engine is solved. Computation of natural frequencies and modes is carried out in CAE-software – ANSYS. The problem is solved in 3D formulation assuming all materials are elastic. Computation includes prestress effects. Cyclic symmetry analysis



is performed to get results for the whole turbine wheel while computing only single disk sector with one blade. A set of programs is developed in MATLAB to analyse results obtained from ANSYS. Dispersion and resonant diagrams are plotted. Resonant modes are identified for ranges under consideration. Disk modes are detected and distribution of dynamic stresses is performed for these modes. It allows to get necessary data for future experimental research.

### **СМЕШАННЫЙ МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ТРЕХМЕРНЫХ ЗАДАЧАХ ТЕОРИИ УПРУГОСТИ**

**Лавыгин Д.С.**

1ФГБОУ ВПО «Ульяновский государственный университет», Ульяновск, Россия  
(432017, Ульяновск, ул. Л. Толстого, 42), e-mail: vdm.inbox@gmail.com

Построен алгоритм смешанного метода конечных элементов в трехмерной теории термоупругости. Формулировка трехмерной задачи теории упругости с использованием кубического конечного элемента потребовала получения соответствующих функций формы, которые были определены через тензорные произведения одномерных аппроксимирующих функций. Математическими преобразованиями получены четыре матрицы узловых коэффициентов. Установлено, что при использовании ортогональных финитных функций в каждой из трех матриц с производными происходит четырехкратное уменьшение количества ненулевых элементов, а матрица без производных приводится к диагональному виду, что в конечном итоге должно привести к значительному снижению количества ненулевых элементов глобальной разреженной системы и ускорению расчетов. Новые алгоритмы и модели реализованы в комплексе программ ViSolver, позволяющем получать решения сложных технических задач, характеризующиеся высокой точностью и гладкостью как перемещений и углов, так деформаций и напряжений, за минимальное, по сравнению с другими смешанными методами конечных элементов, время.

### **MIXED FINITE ELEMENT METHOD IN THREE-DIMENSIONAL PROBLEMS OF THE THEORY OF ELASTICITY**

**Lavygin D.S.**

Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia (432017, Ulyanovsk, Leo Tolstoy St., 42),  
e-mail: vdm.inbox@gmail.com

We have built the algorithm of mixed finite element method in the three-dimensional theory of thermoelasticity. The formulation of the three-dimensional problem with cube-shaped finite element demanded creating appropriate shape functions, which was defined by tensor products of one-dimensional approximate functions. Four nodal matrices was built. Revealed that using the orthogonal finite functions in each of three nodal matrices with derivatives leads to fourfold reduce count of non-zero elements. The nodal matrix without derivatives can be represented as diagonal matrix that will leads as a result to significant reduce of non-zero elements of the global sparse system and accelerate calculations. New algorithms and models was released in form of software complex ViSolver, which let to solve the hard technical problems with high smoothness and precision for displacements, angles, strains and stresses.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОДОЛЬНОЙ ДИНАМИКИ ЦЕПНОГО КОНВЕЙЕРА**

**Лазуткина Н.А.**

Муромский институт (филиала) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет  
им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Муром, Россия  
(602264, г. Муром, ул. Орловская, 23), e-mail: center@mivlgu.ru

Целью работы является повышение срока службы и надежности конвейера с цепным тяговым органом. Исследования колебательных процессов в тяговых органах различных цепных конвейеров показали, что в спектре колебаний обязательно присутствует частота собственных свободных колебаний тягового органа. Это можно объяснить возбуждением последних периодическими ударами ходовых роликов на стыках направляющих у пластинчатых конвейеров. Уравнение первого приближения при наличии ударов на стыках дает осредненную амплитуду колебаний, на величину которой влияют положительно: величина импульса, частота ударов, и отрицательно – длина конвейера. Таким образом, периодические удары на стыках увеличивают амплитуду низкочастотных собственных колебаний тягового органа конвейера.

### **THE STUDY OF LONGITUDINAL DYNAMICS OF THE CHAIN CONVEYOR BELTS**

**Lazutkina N.A.**

Murom Institute of Vladimir State University, Murom, Russia (602264, Murom, street Orlovskaya, 23),  
e-mail: center@mivlgu.ru

We aim to increase service life and reliability of the conveyor chain traction body. The study of oscillatory processes in traction bodies of different chain conveyors have shown that the spectra of oscillations is necessarily present the frequency of their own free oscillations of traction body. This can be explained by the excitation of the last

periodic blows rollers at the joints of rails of lamellar conveyor. Equation of the first approximation in the presence of shock at the joints gives the averaged amplitude of vibration, the value of which have impacted positively: the value of the pulse, the frequency of strikes, is negatively correlated with the length of the pipeline. Thus the attack on the joints to increase the amplitude of low-frequency of oscillations of the traction body of the conveyor.

### **АКТИВНЫЕ ФОРМЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В МАШИНОСТРОЕНИИ**

**Лазуткина Н.А.**

Муромский институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых», Муром, Россия 602264, г. Муром, ул. Орловская, 23), e-mail: center@mivlgu.ru

Целью работы является разработка подходов к определению энергоёмкости производственных процессов. Главным требованием при выборе энергоёмкости должны быть простота определения, зависимость его от основных параметров оптимизируемого процесса. Установлено, что физической величиной, отвечающей этим требованиям, может служить энергоёмкость процесса. Представляется целесообразным определять энергоёмкость путем сопоставления израсходованной энергии и количества произведенной продукции. Задача оптимизации технологического процесса механообработки деталей машин является комплексной, требующей проведения анализа и выбора технологических решений на различных уровнях проектирования и обеспечивающей минимальные значения приведенных затрат с одновременным соблюдением ряда технических ограничений. Под основной целью технологического процесса или операции в машиностроении обычно понимается обеспечение качества изделия наиболее производительным путем при минимальных затратах.

### **ACTIVE FORMS OF ENERGY IN MECHANICAL ENGINEERING**

**Lazutkina N.A.**

Murom institute of the Vladimir State University, Murom, Russia (602264, Murom, street Orlovskaya, 23) e-mail: center@mivlgu.ru

Aim is to develop approaches to energy production processes. The main requirement when choosing energy should be simple definition, its dependence on the main parameters of the optimized process. Found that the physical quantity corresponding to these requirements can serve as energy process. It seems reasonable to define energy intensity by comparing energy consumed and the amount of output. The problem of optimizing the process of machining of machine parts is complex, requiring the analysis and selection of technology solutions at different levels of the design and the minimum values of the reduced costs, while upholding a number of technical limitations. Under the main purpose of the process or operation in engineering is commonly understood to ensure product quality through the most productive at the lowest cost.

### **К ВОПРОСУ ИЗУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТНОЙ СТРУЖКИ**

**Ласуков А.А., Смирнов Ю.В.**

ФГБОУ ВПО «Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета», Россия (652055, Кемеровская область, г. Юрга, ул. Ленинградская, д. 26), e-mail: lasukow@rambler.ru

Проведен аналитический обзор по вопросу образования элементной стружки. Рассмотрены современные представления (гипотезы), объясняющие появление того или иного вида стружки. Представлена классификация элементных стружек и условия ее образования. Выявлены некоторые особенности образования элементных стружек: обрабатываемые материалы, влияние на контактные условия, достоинства и недостатки стружек данного вида. На основе аналитического обзора выявлено, что вопрос элементного стружкообразования изучен намного слабее, чем сливного. Данный процесс отличается меньшей стабильностью, и изучать его намного сложнее. Однако изучение данного вопроса является крайне важной задачей. Выявление взаимосвязей процессов при элементном стружкообразовании позволит увеличить эффективность обработки материалов со специальными свойствами, повысить ресурс работы инструмента, а также решить ряд важных производственных задач.

### **ON THE ISSUE OF DISCONTINUOUS CHIP FORMATION**

**Lasukov A.A., Smirnov Y.V.**

Yurga Institute of Technology of National Research Tomsk Polytechnic University, Russia (652055, Kemerovo region, Yurga, 26, Leningradskaya st., e-mail: lasukow@rambler.ru

Analytical review on the issue of discontinuous chip formation. Considered modern representations are (hypotheses) to explain the occurrence of a particular type of chips. The classification of elemental particles or the conditions of its formation. Some features of the education element chips: processed materials, the influence of the contact conditions, dignity and disadvantages of this type of chip. On the basis of analytical review revealed that the issue of discontinuous chip formation studied much less than the drain. This process has a lower stability, and learn

it much more difficult. However, the study of this issue is critical. Identifying the relationship with the elemental processes for chip formation will allow to increase the efficiency of processing of materials with special properties, to increase a resource of the tool, as well as to solve a number of important industrial applications.

### **ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ СИСТЕМЫ РЕТРАНСЛЯЦИИ ДАННЫХ С МОБИЛЬНЫМИ КЛИЕНТАМИ НА ОСНОВЕ КРОССПЛАТФОРМЕННЫХ МЕТОДОВ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Лебедев А.С., Большаков О.С., Петров А.В.**

ООО «НаноАрм», Рыбинск, Россия (152934, Ярославская обл., г. Рыбинск, ул. Пушкина, 53),  
e-mail: gmdidro@gmail.com

В статье сформулирована актуальная задача разработки системы ретрансляции данных с биомедицинских датчиков на интернет-ресурс с помощью мобильных устройств. Представлен краткий обзор проблем и особенностей разработки кроссплатформенных мобильных приложений. Описаны особенности постановки задачи построения распределенной системы ретрансляции данных с биомедицинских датчиков, связанные с отсутствием методологии построения подобных систем. Описан проект архитектуры такой системы, выбрана технология реализации, сформулированы особенности функционирования мобильных устройств как ретрансляторов данных от биомедицинских датчиков и технические требования к серверной части подсистемы сбора и отображения данных, а именно ограничения, накладываемые характеристиками канала передачи данных между биомедицинскими датчиками и мобильными устройствами, характеристиками канала передачи данных между мобильными устройствами и серверной частью системы, использованием мобильного устройства в качестве ретранслятора данных с биомедицинских датчиков.

### **DESIGNING DISTRIBUTED RETRANSMISSION SYSTEM WITH THE MOBILE CLIENTS BASED ON CROSS-PLATFORM SOFTWARE DEVELOPMENT METHODS**

**Lebedev A.S., Bolshakov O.S., Petrov A.V.**

LLC «NanoArm», Rybinsk, Russia (152934, Yaroslavl reg., Rybinsk, Pushkina str., 53),  
e-mail: gmdidro@gmail.com

The article provides the actual problem of development of a system relaying a data from biomedical sensors the web server from mobile devices, provides a brief overview of the problems and peculiarities of development of cross-platform mobile applications, describes features performances of the problem of the distributed system of relaying a data from biomedical sensors caused by lack of construction methodology for such systems, describes which architecture design of such a system is chosen and why, provides the implementation technology, formulates the peculiarities of mobile devices such as relays data from biomedical sensors and technical requirements for the server-side subsystem of collecting and displaying data, namely the limitations of channel data transfer performance between biomedical sensors and mobile devices, data link performance between mobile devices and server systems and using the mobile device as a data relay with biomedical sensors.

### **ТЕХНИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ РОССИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ РАЗВИТИЯ**

**Лебедева Ю.В., Шевченко Н.Ю., Бахтиаров К.Н.**

ФГБОУ ВПО «Камышинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Камышин, Россия (403874, г. Камышин, ул. Ленина, д. 6а),  
e-mail: kti@kti.ru

Проанализировано техническое состояние электрических сетей напряжением 35-750 кВ. Выявлены основные причины снижения надежности воздушных линий электропередачи. Старение основных фондов представляет серьезную проблему для электроэнергетики России. Рассмотрены основные технические требования к сетям нового поколения: увеличение сроков службы до 50 лет и надежность электроснабжения, сокращение сроков строительства и снижение затрат на эксплуатацию. Проанализирован опыт российских сетевых компаний по внедрению новых форм опор и модификации существующих конструкций опор и их элементов с применением новых материалов и технологий. Рассмотрены перспективы развития воздушных линий. Изложены категории технических средств повышения энергоэффективности в электрических сетях. Приводятся мероприятия повышения экономичности и эксплуатационной надежности при сооружении и реконструкции воздушных линий электропередачи.

### **TECHNICAL CONDITION OF ELECTRIC NETWORKS OF RUSSIA AND PROSPECT OF THEIR DEVELOPMENT**

**Lebedeva J.V., Shevchenko N. J., Bahtiarov K.N.**

Kamyshin Institute of Technology (branch) of state educational institution of higher professional Education Volgograd State Technical University, Kamyshin, Russia (403874, Kamyshin, Lenin Street, 6a) mail: kti@kti.ru

The technical condition of electric networks of 35-750 kV is analysed. The main reasons for decrease in reliability of electric networks are established. Aging of fixed assets represents a serious problem for power industry of Russia.

The main technical requirements to networks of new generation are considered: increase in service life till 50 years and reliability of power supply, reduction of terms of construction and decrease in expenses for work. Experiment of the Russian network companies on introduction of new forms of support of the high voltage line and modification of existing designs of support and their elements with application of new materials and technologies is analysed. Prospects of development of electric networks are considered. Categories of technical means of increase of energy efficiency in electric networks are stated. Actions of increase of profitability and operational reliability are given at a construction and reconstruction of electric networks.

### **ОСОБЕННОСТИ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ КЛЕЕНЫХ БАЛОК, АРМИРОВАННЫХ ВОЛОКОННЫМИ СИНТЕТИЧЕСКИМИ МАТЕРИАЛАМИ**

**Левинский Ю.Б., Петряев Н.Е.**

ГОУ ВПО Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия (620144, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37), e-mail: petryaevne@mail.ru

В настоящее время быстрыми темпами развивается деревянное домостроение. Для удовлетворения потребностей отрасли требуются современные материалы, подходящие ко всем требованиям надежности и качества. Клееные деревянные балки – одно из наиболее востребованных изделий в этой сфере, представляют собой монолитные совокупности деревянных деталей определенных параметров и взаиморасположения, соединенных клеевой прослойкой, они обладают высокой формоустойчивостью и предназначены для выполнения несущих, ограждающих и/или декоративных функций в строительных изделиях и конструкциях. Одним из способов повышения их прочности является межслойное армирование различными материалами, в т.ч. гибкими волоконно-сетчатыми. В данной работе рассмотрена возможность использования тканевых синтетических материалов при армировании клееных деревянных конструкций и характер изменения напряженно-деформированного состояния усовершенствованных композитных конструкций. Исследовано влияние различных армирующих материалов на прочностные характеристики КДК.

### **FEATURES OF STRESS - STRAIN OF GLUED BEAMS, REINFORCED WITH FIBERS OF SINTHETIC MATERIALS**

**Lewinski Y.B., Petriaev N.E.**

Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia (620144, Yekaterinburg, street Siberian tract 37), e-mail: petryaevne@mail.ru

Currently developing rapidly wooden construction. To meet the needs of the industry requires modern materials appropriate to all the requirements of reliability and quality. Laminated wood beams are one of the most popular products in this area. System consists of monolithic set of wooden parts of certain parameters and relative position of the connected layer of adhesive, they have high dimensional stability and is designed for supporting, protecting and / or decorative features in building products and construction. One way to improve their strength is different interlayer reinforcement materials, including flexible fiber. In this paper, the possibility of using synthetic materials for tissue reinforcement of glued wooden structures and the nature of the stress - strain state of advanced composite structures. The effect of various reinforcing materials on the strength characteristics of wooden structures.

### **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО МЕТОДИКЕ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕПЛООВОГО КОНТРОЛЯ СОЕДИНЕНИЙ ПОЛУЧЕННЫХ СВАРКОЙ ТРЕНИЕМ С ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ В ПРОЦЕССЕ СВАРКИ**

**Левихина А.В.<sup>1,2</sup>, Руденский Г.Е.<sup>1,2</sup>**

<sup>1</sup> Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, г.Томск, Россия (634021, г.Томск, пр.Академический 2/4), e-mail: eak@ispms.ru

<sup>2</sup> Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г.Томск, Россия (634050, г.Томск, проспект Ленина, 30)

Проанализированы результаты теплового контроля процесса сварки трением с перемешиванием алюминиевых сплавов. Выявлено, что небольшие внутренние дефекты, обнаруженные по результатам вихретокового и ультразвукового контроля, не выявляются на термограммах. Установлено, что области локального аномального перегрева алюминиевого сплава, могут быть связаны с образованием несплошностей в процессе пластической деформации и механического перемешивания нагретого ниже температуры плавления металла. На основании результатов экспериментов сформулированы рекомендации по методике проведения теплового контроля СТП соединений алюминиевых сплавов в процессе сварки, а также рекомендации по выбору калибровочного и контрольного образцов, модели линз и размещению тепловизора на станке. Реализация данной методики призвана определить практическую целесообразность применения теплового контроля для оценки качества СТП соединения в процессе сварки.

## RECOMMENDATIONS ON HEAT CONTROL METHODS OF JOINTS PRODUCED DURING FRICTION STIR WELDING

Levihina A.V.<sup>1,2</sup>, Rudenskiy G.E.<sup>1,2</sup>

1 Institute of Strength Physics and Materials Science of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Tomsk, Russia (634021, Tomsk, pr. Akademicheskii, 2/4)

2 National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, pr. Lenina, 30)

The results of the thermal control of the process of friction stir welding of aluminum alloys are analyzed. It was revealed that small internal defects found by the results of eddy current and ultrasonic testing, are not detected in the thermograms. It has been established that the region of local abnormal overheating aluminum alloy may be associated with the formation of voids in the process of plastic deformation and mechanical melting of the heated below the melting point of the metal. Based on the results of experiments there are some recommendations on thermal control of welded joints of aluminum alloys produced by friction stir welding, including guidelines for choosing the calibration and control samples, models of lenses and thermal placement on the machine. Implementation of this method is designed to determine the practicality of thermal control to assess the quality of FSW joint during welding.

## СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДВИГАТЕЛЕЙ С ВНЕШНИМ ПОДВОДОМ ТЕПЛОТЫ, РАБОТАЮЩИХ В СОСТАВЕ УСТАНОВОК АВТОНОМНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ

Лежнев Л.Ю., Иванов Д.А.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)», (107023; г. Москва, ул. Большая Семеновская, д.38), e-mail: stavelot@yandex.ru

В статье рассматриваются способы повышения энергоэффективных показателей двигателей с внешним подводом теплоты, работающих в составе установок автономного энергоснабжения. Рассмотрено несколько способов, которые заключаются в увеличении максимальной температуры рабочего цикла и давления рабочего тела, повышении рабочей частоты вращения двигателя с внешним подводом теплоты и применении регенератора теплоты. На основании анализа рассмотренных способов было решено использовать регенератор теплоты в качестве основного способа повышения энергоэффективных показателей двигателей с внешним подводом теплоты, позволяющего реализовать регенеративный термодинамический цикл. Регенератор теплоты во время работы действует как тепловой аккумулятор: принимает теплоту от рабочего тела при прямом его течении от горячего к холодному объему и отдает ее при обратном течении рабочего тела.

## METHODS OF INCREASE OF ENERGY EFFICIENT ACTIVITIES OF ENGINES WITH AN EXTERNAL SUPPLY HEAT, WORKING IN AUTONOMOUS ENERGY SUPPLY PLANT

Lezhnev L.Y., Ivanov D.A.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "Moscow state university of mechanical engineering (MA MI)" (107023, Moscow, st. Bolshaya Semenovskaya, 38), e-mail: stavelot@yandex.ru

In this paper describes the methods of increase of energy efficient activities of engines with an external supply heat, working in autonomous energy supply heat. Considered several methods those are to increase the peak temperature of work cycle and the pressure of working fluid, to increase the rotary speed of engine with an external supply heat and application of the heat's regenerator. Based on the analysis of the considered methods, it was decided to use a heat's regenerator as the primary method of increase of energy efficient activities of engines with an external supply heat, which realized the regenerative thermodynamic cycle. Heat's regenerator during operation acts as a thermal accumulator: takes heat from the working fluid in direct its flow from hot to cold volume and gives it to the reverse current of the working fluid.

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ДВИГАТЕЛЯ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ МОБИЛЬНОГО (БОРТОВОГО) ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИЛОВЫХ УСТАНОВОК ГОРОДСКОГО ТРАНСПОРТА

Лежнев Л.Ю.<sup>1</sup>, Хрипач Н.А.<sup>1</sup>, Шустров Ф.А.<sup>1</sup>, Иванов Д.А.<sup>1</sup>, Назаров В.Е.<sup>2</sup>

1 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ)», (107023; г. Москва, ул. Большая Семеновская, д.38), e-mail: llezhnev@yandex.ru.

2 ЗАО «Межрегиональное производственное объединение технического комплектования «Технокомплект» (ЗАО «МПЮТК «ТЕХНОКОМПЛЕКТ»», (141980, г. Дубна Московской области, ул. Школьная, д.10А), e-mail: nazarov@techno-com.ru.

Двигатели с быстрым сгоранием гомогенной смеси и управляемым самовоспламенением (НСС) имеют возможность обеспечить одновременно высокую топливную экономичность (на уровне дизеля) и очень

низкие выбросы оксидов азота (NOx) и дисперсных частиц. Для их исследования разработана однозонная математическая модель процесса с быстрым сгоранием гомогенной разбавленной смеси и управляемым самовоспламенением в бензиновом двигателе. Модель позволяет рассчитывать внутрицилиндровые процессы и характеристики двигателя с искровым зажиганием мобильного зарядного устройства (МЗУ). С помощью модели определено влияние термодинамических параметров цикла и степени внешней рециркуляции отработавших газов на процесс сгорания HCCI. Результаты моделирования подтверждают возможность улучшения расхода топлива бензинового двигателя МЗУ до уровня дизеля за счет применения процесса сгорания HCCI.

### **MATHEMATICAL MODELING COMBUSTION PROCESS OF THE MOBILE (ONBOARD) CHARGER'S ENGINE FOR ELECTRIC CITY TRANSPORT**

**Lezhnev L.Y.<sup>1</sup>, Khripach N.A.<sup>1</sup>, Shustrov F.A.<sup>1</sup>, Ivanov D.A.<sup>1</sup>, Nazarov V.E.<sup>2</sup>**

1 Federal State Educational Institution of Higher Professional Education "Moscow state university of mechanical engineering (MAMI)" (107023, Moscow, st. Bolshaya Semenovskaya, 38), e-mail: llezhnev@yandex.ru.

2 «TECHNOCOMPLEKT» Technical Supply Interregional Trade Association, (141980, Dubna, Moscow region, Shkolnaya st. 10A), e-mail: nazarov@techno-com.ru.

Homogeneous charge, compression ignition (HCCI) engines have the potential to provide both diesel-like efficiencies and very low emissions of nitrogen oxides (NOx) and particulates. A single-zone computer model has been developed to investigate the effect of dilution homogenous charge fast-burn and controlled auto-ignition (HCCI) on in-cylinder process and performance of the range extender's (MZU's) spark ignition engine. This model was used in studies to determine the effect of thermodynamic parameters and external EGR rates on HCCI combustion process. The simulated results indicated that the HCCI combustion process has the potential to improve MZU gasoline engine fuel consumption up to level diesel.

### **МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ ГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА**

**Ленькова А.В.**

Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А. (410054, Саратов, ул. Политехническая, 77), e-mail: lenkova\_av@rambler.ru

Предложена методология разработки энергоэффективных топливных систем предприятий газового комплекса, базирующаяся на декомпозиции объекта, агрегировании элементов, разработке математических моделей и программно-информационного обеспечения. Разработанные математические модели и базы данных по основному и вспомогательному оборудованию реализованы в прикладных программах, что позволило научно обосновать показатели эффективности топливопотребления и генерации горючих технологических газов с учетом многочисленных влияющих факторов. Разработан комплекс энергетических, технологических, технико-экономических показателей, позволяющий с максимальной степенью интеграции определять потенциал повышения эффективности топливной системы в структуре энергетического комплекса предприятия и основные направления его технической реализации во взаимосвязи с внешними источниками энергоснабжения. Разработаны технические решения по повышению энергоэффективности топливных систем ряда установок и производств по подготовке и переработке углеводородного сырья.

### **THE DEVELOPMENT METHODOLOGY OF ENERGY EFFICIENT FUEL SYSTEMS OF GAS INDUSTRY ENTERPRISES**

**Lenkova A.V.**

Saratov State Technical University named after Gagarin U.A. (77 Politechnicheskaya street, Saratov, Russia, 410054), e-mail: lenkova\_av@rambler.ru

The developed methodology of working out of energy efficient fuel system of gas industry enterprises is suggested. It is based on object decomposition, elements aggregation and a creation of mathematical models and software. The mathematics models of main and auxiliary equipment have been done and implemented in applied software. It allows us to confirm the indicators of efficiency of combustible process gases energy consumption/production with taking into account a lot of influencing factors. A complex of indicators was developed. They are energy, technology, techno-economic indicators. They allow to determinate potential energy efficiency of fuel system as a part of energy complex of enterprises with maximum degree of integration. Other than this complex enables to find and work out the main ways its technical implementation with relationships between external sources of energy supply. Technical solutions of energy efficiency of fuel systems of specific facilities and equipment of gas processing plants are worked out too.

**МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПОИСКА В ОБЛАЧНЫХ БАЗАХ ДАННЫХ****Леонов Д.В.**НОУ ВПО ОУ ВПО «Московский технологический институт «ВТУ», Москва, Россия  
(117292, г. Москва, ул. Кедрова, д. 8, кор. 2), e-mail: nir@mti.edu.ru

Растущий спрос на услуги провайдеров, предлагающих широкий спектр услуг в области облачных вычислений для большого числа пользователей по всему миру, приводит к увеличению количества приложений, целью которых является обработка больших массивов данных. Таким образом, внедрение облачных технологий определило появление новых подходов к оптимизации запросов в облачных базах данных. В статье проводится анализ эффективных методов по решению задачи оптимизации запросов. Выделены основные направления, позволяющие оптимизировать работу облачных баз данных — в облачных центрах обработки данных в формате SQL и новой парадигме построения запросов NoSQL. В статье рассмотрены архитектурно-зависимые решения, особенностью которых является использование динамического подхода. Приведены результаты экспериментального внедрения, рассмотрены достоинства и недостатки методов и подходов к оптимизации запросов.

**METHODS OF QUERY OPTIMIZATION IN CLOUD DATABASES****Leonov D.V.**Moscow Technology Institute «VTU», Moscow, Russia (117292, Moscow, Kedrov St., 8, box. 2),  
e-mail: nir@mti.edu.ru

Now growth of full range of services in the field of cloud computing is watched. This service is available for a large number of users. There is a whole new trend in the design of software applications focused on the processing of big data. Thus, the adoption of cloud technologies has defined the appearance of new approaches to query optimization in cloud databases. The article analyzes the effective methods to solve the query optimization tasks. The defines the main directions allowing optimizing queries to the cloud database: in cloud data centers in the SQL format and the new in the paradigm of building queries NoSQL. In the article the architecture-specific solutions, feature of which is the use of the dynamic approach. Results of experimental research are presented and the advantages and disadvantages of the approaches optimization query methods.

**ВЛИЯНИЕ СТАБИЛИЗИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ НА ПУЛЬСАЦИИ ДАВЛЕНИЯ  
В КОНИЧЕСКОМ ДИФFUЗОРЕ МОДЕЛИ ОТСАСЫВАЮЩЕЙ ТРУБЫ****Литвинов И.В., Скрипкин С.И., Шторк С.И.**Институт теплофизики им. С.С. Кутателадзе СО РАН, Новосибирск, Россия (630090, г. Новосибирск,  
пр. Акад. Лаврентьева, 1), e-mail: litvinov@itp.nsc.ru

Целью работы является экспериментальное исследование влияния стабилизирующих устройств на амплитудно-частотные характеристики пульсаций давления в коническом диффузоре отсасывающей трубы с углом раскрытия  $8.3^\circ$ . Исследования проводились в диапазоне чисел Рейнольдса  $Re \approx 2.5 \cdot 10^3 - 22 \cdot 10^3$  при параметре крутки, равном  $S = 1.64$ . Профили скорости были получены с помощью системы ЛДА при установке различных стабилизирующих устройств на входе в диффузор. Для получения энергетических спектров пульсаций давления был использован акустический датчик, который помещался на стенках диффузора. В результате было показано, что в коническом диффузоре возникает эффект прецессии вихря, а установка стабилизирующих устройств на входе диффузора существенным образом меняет амплитудно-частотные характеристики пульсаций давления. Удалось достичь полного подавления эффекта и снижения пульсаций давления за счет установки ребер, вытянутых в аксиальном направлении.

**EFFECT OF STABILIZING DEVICES ON PRESSURE PULSATIONS IN CONICAL DIFFUSER  
OF A DRAFT TUBE MODEL****Litvinov I.V., Skripkin S.G., Shtork S.I.**

Kutateladze Institute of Thermophysics, SB RAS, Novosibirsk, Russia (630090, Novosibirsk, 1 Lavrentiev Av.)

The aim of the work was an experimental study of influence of stabilizing devices on amplitude-frequency characteristics of pressure fluctuations in conical diffuser of draft tube with a divergent angle of  $8.3$  deg. The studies were carried out in the range of Reynolds numbers  $Re \approx 2.5 \cdot 10^3 - 22 \cdot 10^3$  with the swirl number  $S = 1.64$ . Velocity profiles were obtained using an LDA system for different type of stabilizing devices installed in the inlet conical diffuser. To obtain the energy spectra of pressure fluctuations sophisticated acoustic sensor was used, which was placed on the walls of the conical diffuser. As a result, it was shown that effect of the vortex precession occurs in the conical diffuser. The stabilizing devices substantially influence the amplitude-frequency characteristics of the pressure fluctuations. It was possible to achieve complete suppression of the precessing vortex and drastically reduce the pressure pulsations by installation of the grooves extending in the axial direction.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛИНЕЙНОГО ПРЕДСКАЗАТЕЛЯ РЕЧИ В ПРОГРАММНОЙ МОДЕЛИ НИЗКОСКОРОСТНОГО ВОКОДЕРА ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ РЕЧИ ПО ГИДРОАКУСТИЧЕСКОМУ КАНАЛУ СВЯЗИ**

**Литвинцева А.В., Оболонин М.А.**

ФБГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград, Россия  
(400005, Волгоград, пр. им. Ленина, 28), e-mail: Angelinka\_lav@mail.ru

Данная статья посвящена выбору вида низкоскоростного вокодера для создания программной модели для передачи речи по гидроакустическому каналу связи, отличающегося большим качеством передаваемой речи и большей естественностью ее звучания. Были рассмотрены различные виды вокодеров, выделены их достоинства и недостатки. Также рассмотрено использование линейного предсказателя речи на приемной стороне вокодера и особенности распространения звуковой волны в гидроакустической среде. В результате проведенного исследования за основу модели был выбран гармонический вокодер, снабженный линейным предсказателем речи на приемной стороне. С его помощью возможна передача сигнала с низкой скоростью, сохраняя при этом его параметры, характеризующие речь диктора. Эта модель позволяет контролировать длительность передаваемых и предсказываемых отрезков речи, что позволит выявить параметры для получения наибольшей эффективности использования линейного предсказателя в данной модели.

## **LINEAR PREDICTION OF SPEECH IN SOFTWARE MODEL OF LOW SPEED VOCODER OVER HYDROACOUSTIC COMMUNICATION CHANNEL**

**Litvintseva A.V., Obolonin M.A.**

Volgograd State Technical University, Volgograd, Russia (400005, Volgograd, Lenin Avenue, 28),  
e-mail: Angelinka\_lav@mail.ru

This article is about choosing the kind of low-speed vocoder to create a software model of voice transmission over hydro acoustic channel, which has better quality of speech and more natural sounds. We have considered different types of vocoder, highlighting their advantages and disadvantages. Also linear prediction of speech was examined for using in receiver part of vocoder and characteristics of the sound wave in sonar environment. As result of our work harmonic vocoder with linear prediction of speech in receiver was chosen for base of software model of low speed vocoder of voice transmission over hydro acoustic channel. It is possible to transmit signal with reduced rate while maintaining speech characteristics of a speaker. This model takes advantage in control of transmitted and predicted voice intervals, which can be useful to determine vocoder parameters to improve effectiveness of linear prediction of speech.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ С МИКРОДИСПЕРСНЫМИ ОТХОДАМИ КАРБИДА КРЕМНИЯ**

**Лифанов В.С., Каблов В.Ф., Лапин С.В., Кочетков В.Г., Новопольцева О.М.**

Волжский политехнический институт (филиал) ФБГОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет» (ВПИ (филиал) ВолгГТУ), Волжский, Россия  
(404121, г. Волжский, ул. Энгельса 42 а, e-mail: nov@volpi.ru), www.volpi.ru

Для создания полимерных материалов, эксплуатирующихся в экстремальных условиях, требуется использование новых компонентов (в том числе наполнителей), обеспечивающих протекание физико-химических превращений, способствующих повышению эксплуатационной стойкости материалов. Одним из путей решения проблемы создания таких полимерных материалов является использование в составе эластомерных композиций таких перспективных наполнителей, как высокодисперсный карбид кремния. Дешевым источником микродисперсного карбида кремния могут быть шламы, образующиеся после шлифования абразивным инструментом на основе карбида кремния. Изучена возможность применения микродисперсного карбида кремния в составе продуктов шлифования (шламов) в качестве функционально-активного наполнителя огнетеплостойких эластомерных материалов. Показано, что шламы с микродисперсным карбидом кремния, образующиеся после шлифования, могут быть использованы для эффективного повышения огнестойкости эластомерных материалов и их удешевления.

## **INVESTIGATION OF ELASTOMER MATERIALS WITH MICRODISPERSED WASTES OF SILICON CARBIDE**

**Liphanov V.S., Kablov V.F., Lapin S.V., Kochetkov V.G., Novopoltseva O.M.**

Volzhsy Polytechnical Institute (branch) Volgograd State Technical University, 42a Engelsa Street, Volzhsky, Volgograd Region, 404121, Russian Federation, E-mail: nov@volpi.ru; www.volpi.ru

To create polymer materials exploiting in extreme conditions, it is required to use new components (including fillers) providing the flow of physical and chemical transformations that improve the operational stability of the materials. One of the problem solutions is the application of such promising fillers as high-dispersity silicon carbide in elastomer compositions. A low cost source of microdispersed silicon carbide can be slurries produced after grinding with the abrasive tool based on silicon carbide. The paper considers the possibility of using microdispersed silicon



carbide along with slurries as a functional filler in fire and heat resistant elastomer compositions. It has been shown that slurries formed after grinding and applied together with microdispersed silicon carbide can be used to effectively enhance the fire resistance of elastomer materials and make them cheaper.

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕКТОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ АСИНХРОННЫМ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕМ**

**Лиходедов А.Д.<sup>1</sup>, Портнягин Н.Н.<sup>2</sup>**

1 ФГОУ ВПО «Камчатский государственный технический университет»  
683001, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Ключевская, 35

2 РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 119991, г. Москва, ГСП-1, Ленинский проспект, 65, ауд. 313

При проектировании частотного регулирования электропривода возникает необходимость построения адекватных моделей, в полной мере учитывающих специфику протекающих электромеханических процессов в двигателе. Для апробации моделей необходимо сравнение с физически реализуемым процессом на реальном оборудовании, в связи с этим возникает необходимость определения параметров реальных электродвигателей для проверки модели на адекватность. В статье описана математическая модель векторного управления асинхронным электродвигателем. Модель позволяет отслеживать электромеханические процессы в электродвигателе при его работе. Получены графики механических и электрических переходных процессов, характеризующих пуск электродвигателя. Построена механическая характеристика электродвигателя при векторном управлении, наглядно показывающая увеличение нагрузочного диапазона. Произведена оценка адекватности модели. Математические эксперименты и создание модели выполнены в графической среде имитационного моделирования Simulink – приложении к пакету Matlab.

### **MODELLING THE VECTOR REGULATION OF THE ASYNCHRONOUS ELECTRIC MOTOR**

**Lihodedov A.D.<sup>1</sup>, Portnyagin N.N.<sup>2</sup>**

1 «The Kamchatka state technical university» 683001, Petropavlovsk-Kamchatsky, street Kljuchevsky, 35

2 RSU of oil and gas n.a.Gubkin, 119991, Moscow, Leninsky prospect, 65, aud. 313

At designing of frequency regulation of the electric drive there is a necessity to construct the adequate models of proceeding electromechanical processes to the full considering specificity for the engine. For approbation of models comparison with physically realized process on the real equipment is necessary in this connection there is a necessity of definition parameters of real electric motors for checking of adequacy of model. In this article the mathematical model of vector regulation by the asynchronous electric motor is described. The model allows to trace electromechanical processes of electric motor at its work. Schedules of the mechanical and electric transients characterizing start-up of the electric motor are received. The mechanical characteristic of the electric motor with vector regulation is constructed, mechanical characteristic demonstrate increase of a loading range. The estimation of adequacy of model is made. Mathematical experiments and model creation are executed in the graphic environment of simulation modeling Simulink - the exhibit to package Matlab.

### **РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА МЕМБРАННОГО КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ МЕТОДОВ ИНФОРМАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

**Лобасенко Б.А., Шушпанников А.С., Котляров Р.В.**

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности», Кемерово, Россия  
(650056, Кемерово, б-р Строителей, 47), e-mail: antt\_sh@mail.ru

Рассмотрены особенности информационного (кибернетического) моделирования. Предложена математическая модель процесса мембранного концентрирования молочных сред в ультрафильтрационном аппарате с отводом поляризационного слоя, разработанная на основе методов информационного моделирования и методики, включающей: анализ процесса как объекта моделирования и выявление основных входных и выходных параметров объекта, выбор вида входных воздействий, структурную идентификацию объекта моделирования, выбор критерия близости (функции невязки), определение значений параметров модели (параметрическую идентификацию), проверку адекватности и непротиворечивости модели. Описаны устройство и принцип работы ультрафильтрационного аппарата с отводом поляризационного слоя. Математическая модель процесса мембранного концентрирования реализована программными средствами. Приведены результаты оценки адекватности и непротиворечивости модели экспериментальным данным, на основе которых сделаны выводы о точности математической модели.

### **DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODEL OF MEMBRANE CONCENTRATION PROCESS BASED ON INFORMATION MODELING METHODS**

**Lobasenko B.A., Shushpannikov A.S., Kotlyarov R.V.**

Kemerovo Institute of Food Science and Technology, Kemerovo, Russia (650056, Kemerovo, Boulevard Stroiteley, 47), e-mail: antt\_sh@mail.ru

Features of information (cyber) modeling is proposed. The mathematical model of process of membrane concentration of dairy products in the ultrafiltrational apparatus with removing of a polarization layer developed

on the basis of methods of information modeling and a technique including: process analysis as object of modeling and identification of the base input and output parameters of object, choice of a type of input, structural identification of object of modeling, choice of criterion of proximity (residual function), determination of values of parameters of model, assessment of adequacy and consistency of model is offered. The device and principle of work of the ultrafiltration apparatus with removing of a polarization layer are described. The mathematical model of process of concentration is implemented by means of software. Results of an assessment of adequacy and consistency of model to experimental data are given. Conclusions about the accuracy of mathematical model are done.

### **ВЛИЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА РЕСУРСОПОТРЕБЛЕНИЕ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЛЕСНЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ**

**Логачев В.Н.**

ФГБОУ ВПО Воронежская государственная лесотехническая академия  
(394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8) rivelenasoul@mail.ru

Для обоснования расхода материальных расходов на новые, не учтенные действующими нормами материалы и технологии используется многофакторный регрессионный анализ. Такой подход позволяет достаточно точно, с минимальными трудовыми затратами, определить удельный расход перспективных материалов, до момента ввода в действие новых норм расхода. Потребность в строительных материалах и полуфабрикатах дифференцирована по каждому виду работ на основе: расчёта расхода материалов на измеритель строительной продукции по формулам; объёмов дорожных конструкций по геометрическим размерам в рабочих карточках проекта. Установлено, что потребность транспортного процесса в энергоносителях зависит от средней скорости автомобиля, его грузоподъёмности, дальности перевозки груза, сложности плана и продольного профиля дорог, природно-климатических условий в период выполнения перевозочных работ. Выявлена общая потребность в топливе при выполнении дорожно-строительных работ, которая определяется составом дорожно-строительного отряда, производительностью и уровнем загрузки машин и механизмов, продолжительностью строительства.

### **THE INFLUENCE FACTORS ON RESOURCE USE IN THE CONSTRUCTION OF FOREST ROADS**

**Logachev V.N.**

Voronezh State Academy of Forestry Engineering and Technologies (394087, Voronezh, street Timiryazeva, 8)  
rivelenasoul@mail.ru

To justify the expense of operating expenses associated with new ones, the regulations were not included materials and technologies used multivariate regression analysis. This approach allows a rather accurate, with minimal effort, to identify the specific consumption of advanced materials, until the introduction of new consumption rates. The demand for building materials and semi-finished products differentiated for each activity on the basis of: calculating material consumption meter of construction products according to the formulas, the volume of road construction on the geometrical dimensions of the cards in the working of the project. It is established that the demand for energy in the transport process depends on the average speed of the car, its carrying capacity, range, cargo transportation, the complexity of the plan and longitudinal profile of roads, climatic conditions during the execution of transport operations. A general demand for fuel in carrying out road construction work, which is determined by the composition of road-building group, performance, and utilization rates of machines and mechanisms, the duration of construction.

### **ВЕРОЯТНОСТНО-СТАТИСТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ УДЕЛЬНЫХ ЗАТРАТ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ РЕСУРСЫ**

**Логачев В.Н.**

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»  
(394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8), rivelenasoul@mail.ru

В настоящее время строительство лесных автомобильных дорог в РФ осуществляется в неустойчивых производственно-экономических условиях, обусловленных не только вероятностным характером дорожно-строительного производства в целом и ресурсопотребления в частности, но и существующей тенденцией роста стоимости ресурсов и увеличения ресурсоемкости объектов. Для повышения надёжности принимаемых организационно-технологических решений прогнозирование стоимости дорожно-строительных материалов выполняется в пределах доверительного интервала с заданным уровнем надёжности. Такой подход позволяет снизить степень риска, связанного с непредвиденным повышением отпускных цен на строительные материалы или увеличением транспортных затрат. Для оптимизации организационно-технологических решений по обеспечению строительства, ремонта и содержания лесных автомобильных дорог материалами, полуфабрикатами, горюче-смазочными материалами предложена математическая модель прогноза стоимости ресурсов на период производства дорожно-строительных работ.

## PROBABILISTIC AND STATISTICAL MODEL TO PREDICT THE UNIT COST OF PRODUCTION RESOURCES

**Logachev V.N.**

Voronezh State Academy of Forestry Engineering and Technologies (394087, Voronezh, street Timiryazeva, 8)  
rivelenasoul@mail.ru

Currently, the construction of forest roads in the Russian Federation is in unstable production and economic conditions due not only to the probabilistic nature of the road construction industry in general and resource consumption in particular, but also the current trend of rising resource costs and increase resource consumption objects. To improve the reliability of the adopted organizational and technological solutions forecasting the cost of road-building materials is performed within the confidence interval with a given level of reliability. This approach reduces the risk associated with an unexpected increase in selling prices of building materials or an increase in transportation costs. In order to optimize organizational and technological solutions to ensure the construction, repair and maintenance of forest roads materials, semi-finished goods, fuels and lubricants, a mathematical model for prediction of the resource cost of production for the period of road construction works.

## СРАВНЕНИЕ ЧИСЛЕННОЙ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ МЕТОДИК РАСЧЕТА ОПОРНОГО ПОДШИПНИКА С ВНЕШНИМ НАДДУВОМ ГАЗА

**Логинов В.Н., Космынин А.В., Широкова З.В., Медведовская Ю.В.**

Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, Комсомольск-на-Амуре, Россия  
(681013, г. Комсомольск-на-Амуре, ул. Ленина, 27), e-mail: vnl\_1955@mail.ru

Приведены результаты расчетов эксплуатационных характеристик опорного бесконтактного частично пористого подшипника с внешним наддувом газа. Расчеты поля давления в зазоре подшипника и основных интегральных характеристик выполнены в рамках численной и аналитической методик, развитых в Комсомольском-на-Амуре государственном техническом университете. Теоретические исследования проведены при работе опоры в режиме подвеса и в гибридном режиме работы. Сравнение эксплуатационных характеристик различных видов газовых опор с пористыми ограничителями расхода проведено в широком диапазоне изменения параметров моделей: относительного эксцентриситета, конструктивного параметра, относительного давления наддува, числа сжимаемости. Расчетные зависимости сравнивались между собой и сопоставлялись с экспериментальными данными. Установлено, что теоретические зависимости, определенные как в рамках аналитической, так и на основе численной методики, вполне удовлетворительно для инженерной практики согласуются с результатами экспериментальных исследований и между собой.

## COMPARISON OF NUMERICAL AND ANALYTICAL METHODS CALCULATION OF CHARACTERISTICS SUPPORT BEARING WITH EXTERNAL PRESSURIZATION GAS

**Loginov V.N., Kosmyinin A.V., Shyrokovaya Z.V., Medvedovskaya Y.V.**

Komsomolsk-na-Amure state technical university, Komsomolsk-on-Amur, Russia  
(681013, Komsomolsk-on-Amur, Lenin street, 27), e-mail: vnl\_1955@mail.ru

The calculation results of the performance of the reference contact partially porous bearing with external pressurization gas. Calculation of the pressure field in the gap of the bearing and the main integral characteristics performed in the framework of the numerical and analytical techniques developed in Komsomolsk-na-Amure State Technical University. Theoretical studies were carried out at work bearing in suspension mode and in a hybrid mode. A comparison of the performance of different types of gas bearings with porous flow reducers conducted in a wide range of model parameters: the relative eccentricity, the structural parameter, the relative boost pressure, number of compressibility. Calculated dependences were compared with each other and compared with experimental data. Found that the theoretical curves are defined as in the analytical and numerical methods based entirely satisfactory for engineering practice in agreement with experimental results and with each other.

## МЕТОДИКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО ОБОСНОВАНИЯ ВАРИАНТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ НАЗЕМНЫХ КОМПЛЕКСОВ

**Логунов А.В.**

ФГУП «Специальное конструкторское бюро «Титан», Санкт-Петербург, Россия  
(195030, г. Санкт-Петербург, ул. Химиков, д. 24)

Характерной особенностью обоснования вариантов модернизации составных частей наземных комплексов в современных условиях является наличие существенной неопределенности, обусловленной сложностью решаемой задачи и ограниченным объемом доступных исходных данных. Эта неопределенность, с одной стороны, затрудняет оценку степени влияния модернизации на показатели надежности и эксплуатационных затрат.

С другой стороны, она влияет и на сложность выбора наиболее предпочтительных вариантов модернизации из-за наличия многокритериальности и недетерминированности целевых функций выбора. С научной точки зрения задача модернизации составных частей наземных комплексов может рассматриваться в двух аспектах: в широком - как задача оптимального управления развитием сложных динамических систем в условиях неопределенности, в узком – как задача управления состоянием составных частей наземных комплексов на стадии эксплуатации. В данной статье приведены основные результаты исследований, посвященных решению научной задачи обоснования вариантов модернизации составных частей наземных комплексов с учетом прогнозируемых значений показателей надежности и эксплуатационных затрат.

### **METHOD OF FEASIBILITY STUDY OPTIONS FOR THE MODERNIZATION OF THE PARTS GROUND BASED COMPLEXES**

**Logunov A.V.**

Federal State Unitary Enterprise “Special Design Bureau “Titan”, St. Petersburg, Russia  
(195030, St. Petersburg, Khimikov st., 24

A characteristic feature of the study of upgrade components of ground facilities in modern conditions is the existence of a material uncertainty due to the complexity of the problem being solved and the limited amount of available raw data. This uncertainty, on the one hand, makes it difficult to estimate the degree of influence modernization reliability and operational costs. On the other hand, it also affects the difficulty of choosing the most preferred embodiments of modernization because of multicriteriality target and non-determinism of the wave functions of choice. From a scientific point of view, the task of modernizing the components of ground complexes can be viewed in two ways: a broad - as an optimal control by the development of complex dynamic systems under uncertainty, in a narrow - as the problem of state management of components of terrestrial systems at the operational stage. This article presents the main results of studies on solving the scientific study of the variants of the problem of modernization of components of terrestrial systems, taking into account the predicted values of reliability and operating costs.

### **ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО ОХЛАЖДЕННОГО УГЛЯ НА РАЗВИТИЕ ПРОЦЕССА САМОВОЗГОРАНИЯ**

**Луговцова Н.Ю., Портола В.А.**

Юргинский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Юрга, Россия (652050, г. Юрга, ул. Ленинградская, 26),  
e-mail: lnyu-70583@bk.ru

На основании анализа существующих современных способов профилактики и борьбы с эндогенными пожарами угольных отвалов и выработанных угольных пространств определены основные направления предотвращения развития процессов самовозгорания угля. В работе предложен и описан способ существенного и эффективного замедления процесса самовозгорания окисляющегося кислородом воздуха угля за счет снижения начальной температуры взаимодействующих компонентов. Для снижения начальной температуры горных выработок предлагается использование процесса испарения жидкости, предварительно поданной в выработанное пространство шахты. Реализация нового подхода в профилактике самовозгорания угля осуществляется за счет периодической подачи распыленной в потоке воздуха жидкости в шахтное пространство с целью увлажнения горных пород в выработках. Понижение температуры угля осуществляется за счет отбора энергии с поверхности предварительно увлажненной горной породы при интенсивном испарении с нее жидкости за счет последующей принудительной подачи сухого газа (азота) в шахту. Приведены данные о влиянии охлаждения угля на его химическую активность. Оценено влияние процесса самовозгорания при скоплении угля.

### **EFFECT OF PRE-COOLING COAL ON THE DEVELOPMENT OF AUTO-IGNITION**

**Lugovtcova N.Y., Portola V.A.**

Yurga Institute of Technology (branch) of National Research Tomsk Polytechnic University, Yurga, Russia  
(652050, Yurga, street Leningradskaya, 26), e-mail: lnyu-70583@bk.ru

Based on the analysis of existing modern methods of prevention and control of endogenous fires and depleted coal stockpiles of coal spaces defines the main directions of development of processes to prevent spontaneous combustion of coal. In this paper we propose a method and a substantial and effective slowing down the process of spontaneous combustion of coal oxidized by atmospheric oxygen by reducing the initial temperature of the interacting components. To reduce the initial temperature of the mines proposed use of the evaporation of liquid, previously filed with the worked-out area of the mine. The implementation of the new approach in the prevention of spontaneous combustion of coal is carried out by periodic supply of spray in the air flow of liquid in the mining area to humidify the rocks in the mines. Lowering the temperature of coal is carried out by taking energy from the surface of the pre-moistened rock with intense evaporation of liquid from it at the expense of subsequent forced feeding of dry gas (nitrogen) into the mine. The data on the effect of cooling on its coal chemical activity. The effect of the process of spontaneous combustion of coal in the cluster.

## РЕЖИМЫ РАБОТЫ СИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА ИНВЕРТОРНОЙ ДИЗЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Лукутин Б.В., Шандарова Е.Б.

ФГБОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», Томск, Россия, (634050, г. Томск, проспект Ленина, 30), e-mail: shandarovaelena@mail.ru

В статье представлены результаты исследования режимов работы дизельной электростанции с переменной частотой вращения, в соответствии с текущей нагрузкой станции. В результате моделирования работы дизельной электростанции на активно-индуктивную нагрузку определена величина напряжения на выходе генератора при изменении частоты вращения дизель-генератора, в соответствии с условием минимизации удельного расхода топлива при неизменном токе возбуждения. Показано, что формирование специальных режимов работы дизельной электростанции, характеризуемых соответствием частоты вращения дизель-генератора мощности, отдаваемой в нагрузку, позволяет ограничить величину отклонения выходного напряжения генератора от номинального значения в пределах 30% при неизменном номинальном токе возбуждения синхронного генератора. Это позволяет существенно снизить требования к системе возбуждения синхронного генератора инверторной дизельной электростанции и упростить ее схемную реализацию. Предложен вариант схемного решения системы возбуждения синхронного генератора инверторной дизельной электростанции, работающей при переменной частоте вращения дизель-генератора.

## OPERATION MODES OF THE SYNCHRONOUS GENERATOR OF INVERTER DIESEL POWER STATION

Lukutin B.V., Shandarova E.B.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia, (634050, Tomsk, Lenin Avenue, 30), e-mail: shandarovaelena@mail.ru

Results of research of operation modes of diesel power station are presented in article with a variable frequency of rotation, according to the current loading of station. As a result of modeling of work of diesel power station the size of output voltage of the generator is determined at change of frequency of rotation of the diesel generator, according to a condition of minimization of specific fuel consumption at invariable excitation current. It is shown that formation of special operation modes of diesel power station which are characterized by compliance of frequency of rotation of the diesel generator of power of loading, allows to limiting the size of a deviation of output voltage of the generator from nominal rate within 30% at invariable excitation current of the synchronous generator. It allows to lower requirements to excitation system of the synchronous generator of inverter diesel power station and to simplify its circuit realization. The version of the circuit decision of excitation system of the synchronous generator of the inverter diesel power station working with a variable frequency of rotation of the diesel generator is offered.

## СПОСОБЫ СНИЖЕНИЯ РАСХОДА ТОПЛИВА ДИЗЕЛЬНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ

Лукутин Б.В., Шандарова Е.Б.

ФГБОУ ВПО Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия (634050, г. Томск, проспект Ленина, 30), e-mail: shandarovaelena@mail.ru

В статье произведен обзор существующих конструкций дизельных электростанций. Предложены способы, позволяющие повысить эффективность работы дизельной электростанции. Для снижения расхода топлива дизельная электростанция снабжается выпрямительно-зарядным устройством, буферным накопителем энергии и автономным инвертором. В данной схеме режим загрузки дизельного двигателя поддерживается на уровне средней мощности нагрузки. Двигатель работает в режиме, близком к номинальному, поддерживая оптимальный расход топлива. Предлагается оптимизировать режим работы дизельной электростанции, содержащей несколько дизель-генераторов, с помощью блока прогнозирования нагрузки и датчика температуры. Датчик температуры измеряет температуру окружающей среды и посылает сигнал на блок прогнозирования нагрузки, который определяет прогнозируемую мощность нагрузки дизельной электростанции. В зависимости от величины прогнозируемой мощности в работу включается один или несколько дизель-генераторов в соответствии с критерием минимальных удельных расходов топлива. Предложенные в статье структурные схемы дизельных электростанций позволяют оптимизировать режимы работы станции и повысить эффективность ее работы за счет снижения расхода топлива.

## WAYS OF DECREASE IN FUEL CONSUMPTION OF DIESEL POWER STATION

Lukutin B.V., Shandarova E.B.

National Research Tomsk Polytechnic University, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin Avenue, 30), e-mail: shandarovaelena@mail.ru

In article the review of existing designs of diesel power stations is made. The ways increasing overall performance of diesel power station are offered. To reduce fuel consumption diesel power supplied rectifier charger, buffer energy storage and self-commutated inverter. In this scheme the mode of loading of the diesel motor is supported at the level of the

average power of loading. The diesel motor works in a mode close to nominal, supporting optimum fuel consumption. It is offered to optimize working hours of the diesel power station containing some diesel generators, by means of the block of forecasting of loading and temperature sensor. The sensor of temperature takes ambient temperature and sends a signal on the block of forecasting of loading which determines the predicted power of loading of diesel power station. Depending on the size of the predicted power in work joins one or several diesel generators according to criterion of the minimum specific fuel consumption. The block diagrams of diesel power stations offered in article allow to optimize working hours of station and to increase efficiency of its work at the expense of decrease in fuel consumption.

### **ОЦЕНКА ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА РЕЗЕРВУАРОВ ПРИ МАЛОЦИКЛОВОМ НАГРУЖЕНИИ**

**Лукьянцев М.А., Вильданов Р.Г., Исхаков Р.Р.**

Филиал ФГБОУ ВПО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» в г. Салавате, Россия (453250, Республика Башкортостан, г. Салават, ул. Губкина, 22Б), e-mail: mikser19911@yandex.ru

Исследована зависимость потерь на перемагничивание для сталей от цикловой нагрузки. В качестве материала для исследования зависимости потерь на перемагничивание были выбраны стали 16ГС, ВСт3сп5 и 12ХМ, так как значительное количество оборудования, испытывающего циклические нагрузки, изготовлено из этих сталей. Изучено распределение амплитуд сигнала гармонических составляющих при различных концентраторах. Наибольшая чувствительность обнаружена на третьей гармонике. Степень повреждения оценивали как отношение фактического числа циклов нагружения к числу циклов до разрушения. Образцы проходили циклическое нагружение до разрушения. Показана возможность оценки остаточного ресурса резервуара как число заполнений и опорожнений до разрушения методом потерь на перемагничивание. Установлено, что при неполных циклах заполнений и опорожнений необходимо иметь дополнительные данные изменения потерь на перемагничивание.

### **ESTIMATION OF RESIDUAL RESOURCE TANK IN CASE OF LOW-CYCLE LOADING**

**Lukyantsev M.A., Vildanov R.G., Iskhakov R.R.**

Salavat Branch of "Ufa State Petroleum Technical University", Russia (453250, Republic of Bashkortostan, Salavat, Gubkin Str., 22b ), e-mail: mikser19911@yandex.ru

The dependence of the loss reversal for steel on the cyclic load. As a material for the study of the dependence on the magnetic reversal losses were selected steel 16GS, 12HM Vst3sp5 and as a large amount of equipment experiencing cyclic loading, made of these steels. The distribution of the signal amplitudes of the harmonic components at different hubs. The highest sensitivity is found at the third harmonic. The extent of damage was evaluated as the ratio of the actual number of load cycles to the number of cycles to failure. Samples were cyclic loading to failure. The possibility of assessing the residual life of the tank as the number of filling voids to failure by loss reversal. Found that by filling in incomplete emptying cycles necessary to have additional information on changes in loss reversal.]

### **ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕДУР НЕЛИНЕЙНОЙ ВИБРОДИАГНОСТИКИ СИЛЫ СУХОГО ТРЕНИЯ В ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЕ ПО КРИТЕРИЯМ ТОЧНОСТИ И ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ**

**Лушников Б.В.**

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск  
(Россия, 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94), bv1\_61@inbox.ru

В статье рассмотрена возможность повышения эффективности процедур нелинейной вибродиагностики путем оптимизации тестового воздействия или варьируемых параметров самой динамической системы для достижения наилучшей чувствительности и точности. На примере метода идентификации силы сухого трения по «скачку» на виброграмме ускорения получены выражения функции чувствительности и предельной абсолютной погрешности, позволяющие оптимизировать диагностическую процедуру по критериям чувствительности и точности. Рассмотренный метод идентификации обладает инвариантностью к действующим силам вязкого сопротивления, возможностью идентификации при неполноте информации о виде вибровозбуждения, нетребовательностью к источнику колебаний, простотой аппаратной реализации, высокой оперативностью и производительностью.

### **OPTIMIZATION OF DRY FRICTION NONLINEAR VIBRODIAGNOSTICS PROCEDURES IN DYNAMIC SYSTEM BY CRITERIA OF ACCURACY AND SENSITIVITY**

**Lushnikov B.V.**

South-West State University, Kursk (Russia, 305040, Kursk, st.50 let Oktyabrya, 94) bv1\_61@inbox.ru

The article is devoted to improving the effectiveness of the procedures of non-linear vibration diagnostics by means of the optimization of the test impact or varying the parameters of the dynamic system to achieve the best sensitivity and

accuracy. On the example of the method of identification of dry friction forces by the «jump» of acceleration equations of sensitivity functions and the maximum absolute error are received. This allows to optimize diagnostic procedure according to criteria of sensitivity and accuracy. The considered method of identification possesses invariance to operating forces of viscous friction, possibility of identification at incompleteness of information on a type of vibroexcitement, indiscriminateness to a source of fluctuations, simplicity of hardware realization, high efficiency and productivity.

### **ВИБРОДИАГНОСТИКА ПАРАМЕТРОВ СУХОГО НЕКУЛОНОВА ТРЕНИЯ ПРИ ФРИКЦИОННЫХ АВТОКОЛЕБАНИЯХ**

**Лушников Б.В.**

ФГБОУ ВПО «Юго-Западный государственный университет», г. Курск  
(Россия, 305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94), [bv1\\_61@inbox.ru](mailto:bv1_61@inbox.ru)

В статье представлена методика идентификации динамических параметров сил сухого некулонова трения, ответственных за возникновение фрикционных автоколебаний. В качестве модели силы сухого некулонова трения принята характеристика с «падающим» участком силы трения от скорости скольжения. Идентификация параметров этой модели реализуется путем измерения, регистрации и последующей компьютерной обработки экспериментальных данных, получаемых в ходе проведения испытаний исследуемых материалов фрикционных пар. Метод апробирован на разработанном испытательном стенде для идентификации и исследования динамических параметров сил сухого некулонова трения и позволяет прогнозировать возможность возникновения фрикционных автоколебаний при контактных взаимодействиях, а также осуществлять на этой основе вибродиагностику различных пар трения.

### **PARAMETER'S VIBRODIAGNOSTICS OF DRY UNCOLOUMB FRICTION IN SELF-EXCITED FRICTIONAL OSCILLATIONS**

**Lushnikov B.V.**

South-West State University, Kursk (Russia, 305040, Kursk, st.50 let Oktyabrya, 94) [bv1\\_61@inbox.ru](mailto:bv1_61@inbox.ru)

In the article the methods of identification of dynamic parameters forces dry uncoloumb friction are presented, which are responsible for the occurrence of frictional self-oscillations. As a model of the forces of dry uncoloumb friction adopted characteristic with «falling» of the land forces of friction of sliding speed. Identification of the parameters of this model is implemented by measuring, registration and subsequent computer processing of experimental data obtained in the course of carrying out of tests of studied materials of friction pairs. The method has been tested on the test stand for the identification and study of dynamic parameters of the forces of dry uncoloumb friction and allows to predict the possibility of friction of auto-oscillations in contact interactions, as well as to implement vibrodiagnostics different pairs of friction.

### **МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ЗАПАРНИКОВ ПОЛУЖИДКИХ КОРМОВ**

**Лушнов М.А.**

ФГБОУ ВПО «Казанский государственный аграрный университет», Казань, Россия  
(420015, г. Казань, ул. К. Маркса, д. 65), e-mail: [maksim-lushnov@mail.ru](mailto:maksim-lushnov@mail.ru)

Наряду с классификацией запарников морфологический анализ их структуры, помогает выявить пути создания новых разработок и использования имеющихся. Морфологические таблицы (морфологические матрицы), так же как и классификации, удобны для анализа конкретных аппаратов. Трудности применения морфологического анализа заключаются в том, что не существует какого-либо действительно практического и универсального метода оценки эффективности того или иного варианта решения. Вариант решения можно определить, исследовав модификации морфологического метода. Из существующих модификаций морфологического метода для проведения анализа запарников более всего подходит метод «матриц открытия». Суть метода заключается в построении морфологической таблицы (морфологической матрицы), в которой пересекаются как минимум два ряда характерных особенностей процесса (бинарные матрицы). Если в морфологическом анализе все выбранные характеристики относятся к строению объекта, то в этом случае часть из них может касаться, например, условий работы, условий эксплуатации и т.д. Сам метод не дает законченных решений, но создает возможность для постановки новых проблем и подходов к решению их.

### **MORPHOLOGICAL ANALYSIS OF STRUCTURE OF STEAMERS OF SEMI-FLUID FORAGE**

**Lushnov M.A.**

Kazan State Agrarian University, Kazan, Russia (420015, Kazan, K. Marx str., 65),  
e-mail: [maksim-lushnov@mail.ru](mailto:maksim-lushnov@mail.ru)

Along with the classification of steamers, morphological analysis of their structure helps to identify ways to create new designs and use available. Morphological table (morphological matrix), as well as the classification suitable for the analysis of specific devices. Difficulties in applying morphological analysis lies in the fact that

there is no really practical and universal method of assessing the effectiveness of a particular variant solutions. Alternative solutions can be determined by examining the morphological modifications of the method. Morphological modifications of existing methods for the analysis of steamers is the most suitable method of "opening the matrix." This method consists in building a table of morphological (morphological matrix) which intersect at least two rows of process characteristics (matrix). If the morphological analysis of all the selected data refer to the structure of the object, in this case, part of which may relate to, for example, working conditions, operating conditions, etc. The method itself does not provide complete solutions, but it creates an opportunity for raising new issues and approaches to solving them.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ САПР ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ И ПРОЧНОСТНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИХ ОРУДИЙ**

**Лысыч М.Н., Шабанов М.Л., Захаров П.В.**

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», Воронеж, Россия  
(394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, 8), e-mail: miklynea@yandex.ru

В статье рассмотрен процесс проектирования почвообрабатывающих орудий на основе создания их твердотельных моделей средствами САПР. Приведены примеры использования системы твердотельного моделирования SolidWorks и интегрированного с ней пакета инженерных расчетов COSMOS для решения конкретной задачи по обоснованию конструктивных параметров комбинированного рабочего органа, работающего в условиях наличия препятствий в почве. Приведены данные кинематического и динамического анализа, позволяющие установить силы, возникающие на рабочих органах и звеньях предохранительного механизма, при различных вариантах взаимодействия с препятствием. Представлены данные результатов лабораторных исследований, над реальными рабочими органами позволяющие проверить достоверность исследований твердотельных моделей рабочих органов приложениями для инженерных расчетов. Расхождения по максимальным значениям тягового сопротивления секции культиватора при преодолении препятствия составили не более 3,9%. Дано заключение о применимости средств САПР и достоверности полученных результатов.

### **USE CAD FOR A SUBSTANTIATION CONSTRUCTIVE AND STRENGTH PARAMETERS OF TILLAGE IMPLEMENTS**

**Lysych M.N., Shabanov M.L., Zakharov P.V.**

«Voronezh state forest technical academy», Voronezh, Russia  
(394087, Voronezh, st. Timirazeva 8) e-mail: miklynea@yandex.ru

In article process of design of soil-cultivating tools on the basis of creation of their solid-state models by means of CAD is considered. Examples of use of system of solid-state modeling of SolidWorks and the package of engineering calculations of COSMOS integrated with it for the solution of a specific objective on justification of design data of the combined working body working in the conditions of existence of obstacles in the soil are given. Data of the kinematic and dynamic analysis allowing to establish forces arising on working bodies and links of the safety mechanism, at various options of interaction with an obstacle are provided. Are submitted data of results of laboratory researches, over real working bodies allowing to check reliability of researches of solid-state models of working bodies appendices for engineering calculations. Divergences on the maximum values of traction resistance of section of a cultivator when overcoming an obstacle made no more than 3,9%. The conclusion about applicability of means of CAD and reliability of the received results is drawn.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ТРИБОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК УЗЛОВ ТРЕНИЯ ЦЕНТРОБЕЖНЫХ НАСОСОВ НАНЕСЕНИЕМ КОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ ФРИКЦИОННО-ХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ**

**Любимова А.С.<sup>1</sup>, Корнеев А.А.<sup>1</sup>, Соколова Е.И.<sup>1</sup>, Черунова И.В.<sup>2</sup>, Меркулова А.В.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет туризма и сервиса», Черкизово, Россия  
(141220, М.О., Пушкинский район, п. Черкизово, ул. Главная, 99), e-mail: prorektor-umr@mail.ru

<sup>2</sup> ФГБОУ ВПО «Южно-Российский государственный университет экономики и сервиса», Шахты, Россия (346500, г. Шахты, ул. Шевченко, 147), e-mail: mail@sssu.ru

В статье рассмотрены методы повышения трибологических характеристик узлов трения центробежных насосов путем нанесения композиционного покрытия фрикционно-химическим способом. Показано, что наибольшая часть поломок связана с выходом из строя подшипников, вала или защитной втулки сальникового уплотнения, а также шнуров сальниковой набивки из-за водородного изнашивания. Уменьшить наводороживание узлов трения деталей в результате действия воды при эксплуатации можно реализацией в рассматриваемых узлах трения режима избирательного переноса. Это можно сделать формированием композиционного покрытия путем обработки в металлоплакирующих средах, а также внесением металлоплакирующей присадки в смазочный материал. Результаты исследований показали, что использование металлоплакирующих смазочных материалов и композиционного покрытия повышает срок службы электронасосов тепловых сетей более чем в два раза.



## RESEARCH OF POSSIBILITY OF INCREASE TRIBOLOGICHESKIKH OF CHARACTERISTICS OF KNOTS OF FRICTION OF CENTRIFUGAL PUMPS DRAWING THE COMPOSITE COVERING BY THE FRICTIONAL AND CHEMICAL WAY

Lyubimova A.S.<sup>1</sup>, Korneev A.A.<sup>1</sup>, Sokolova E.I.<sup>1</sup>, Cherunova I.V.<sup>2</sup>, Merkulova A.V.<sup>2</sup>

1 Russian state university of tourism and service (141220, Pushkin district, item Cherkizovo, Glavnaya St., 99), e-mail: prorektor-umr@mail.ru

2 South-Russian State University of Economics and Service, Ministry of Education, Russian Federation (346500, Rostov region, Shakhty, Shevchenko street, 147, Russia), e-mail: mail@sssu.ru

The article describes the methods to improve the tribological characteristics of friction-trobezhnyh pump prices by applying a composite coating friction-chemical method. It is shown that most of the damage is related to the failure of bearings-ing, or a protective sleeve shaft packing and packing cords, broken down due to hydrogen wear. Reduce the hydrogenation of friction parts as a result of the operation of the water can be considered in the implementation of the friction regime of selective transfer. This can be done by forming a coating of composite processing in metalloplakiruyuschih environments, and using metalloplakiruyushey additive in the oil. The results showed that the use of lubricants and metalloplakiruyuschih composite coating increases the life of electric heating systems more than doubled.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПОВЫШАЮЩЕЙ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ ПЕРЕДАЧИ

Лямасов А.К.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», Москва, РФ (111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д.14), e-mail: a-lyamasov@mail.ru

В данной работе приведены результаты исследования, позволяющие на основе трехмерного гидродинамического моделирования получить некоторые рекомендации к проектированию повышающей гидродинамической передачи (ГДП), у которой частота вращения турбинного колеса выше частоты вращения насосного колеса. Такая передача может использоваться, например, на МГЭС или ВЭС с целью применения на них серийных быстроходных генераторов. С помощью физического препроцессора ANSYS CFX проведено моделирование, показывающее, что геометрия проточной части, полученная по методике проектирования понижающих ГДП, обладает рядом недостатков, проявляющихся в виде отрывов и вихреобразования. Предлагается алгоритм, позволяющий скорректировать указанные методики и в результате получить геометрию проточной части повышающей передачи, обладающей высокой эффективностью. Представленные данные по расчету в ANSYS CFX лопастных систем показывают их совместимость и доказывают принципиальную возможность создания такого устройства.

## STEP-UP HYDRODYNAMIC TRANSMISSION DESIGN

Lyamasov A.K.

Federal State Educational Institution of Higher Professional Education National Research University "Moscow Power Engineering Institute", Moscow, Russia (111250, Moscow, Krasnokazarmennayast., 14), e-mail: a-lyamasov@mail.ru

Results of step-up hydrodynamic transmission (HDT) investigation based on CFD method to elaborate practical recommendations for their design are presented. In HDT rotating speed of turbine wheel is higher than that of pump wheel. Such transmissions can be used on small hydropower plants and wind farms for application serial high-speed generators. Investigation of HDT, designed by the methodic used for reducing hydrodynamic transmission with Ansys CFX preprocessor, showed strong flow separation and vortex formation both along flow passages and inside runners. Algorithm was proposed that allows to modify those methods and to obtain the geometry of highly efficient HDT. Results of ANSYS CFX blades systems modeling, showing their compatibility and proving principle possibility of creation such devices, are presented.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД ОТНОСИТЕЛЬНО ПРОСЕИВАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ АКТИВНОГО ГРОХОТА

Ляпцев С.А., Глухих И.А., Волков Е.Б.

ГОУ ВПО «Уральский государственный горный университет», Екатеринбург, Россия (620144, г. Екатеринбург, ул. Куйбышева, 30), e-mail: gmf.tm@m.ursmu.ru

Проведен анализ движения горной породы над поверхностью вибрационного грохота. В соответствии с теоретическими исследованиями доказано, что наклон плоскости рабочей поверхности грохота оказывает значительное влияние на эффективность грохочения. На основе анализа движения горных пород на поверхности вибрационного (активного) грохота разработана компьютерная программа для численного и графического

моделирования движения частиц относительно просеивающей поверхности, а также статистического анализа результатов многократного моделирования полёта частицы при различных параметрах закона колебаний и случайных значениях фрикционных характеристик частицы в момент удара. В данной программе предусматривается возможность включения режима колебания частицы без просеивания сквозь рабочую поверхность грохота. Этот режим позволит для каждого набора значений параметров закона колебаний рабочей поверхности выполнить наперёд заданное количество численных экспериментов. Приведён пример траектории полёта частицы на подвижной поверхности грохота, полученной с помощью описанной программы.

### **MOTION SIMULATION ON THE ROCKS SIFT THE SURFACE OF THE ACTIVE SCREENING UNITS**

**Lyptsev S.A., Glukhikh I.A., Volkov E.B.**

Ural state mining University, Yekaterinburg, Russia  
(620144, Yekaterinburg, Kuybysheva street, 30), e-mail: gmf.tm@m.ursmu.ru

The analysis of the movement of the rock above the surface of the vibrating screen. According to theoretical studies have shown that the slope of the plane of the working surface of the screening has a significant impact on the effectiveness of screening. Based on the analysis of the motion of rocks on the surface of the vibration (active) screening developed a computer program for numerical and graphical simulation of particle motion relative to the screening surface, as well as statistical analysis of the results of multiple flight simulation particles at different parameters of the law of random fluctuations and values of the friction characteristics of the particles at impact. This program provides for the inclusion of the particle oscillation mode without sifting through the work surface noise. This mode will allow for each set of values of the parameters of the law to perform the work surface vibrations preassigned number of numerical experiments. An example of the trajectory of the particles on the moving screening surface obtained by the described program.