МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

50-я студенческая научно-техническая конференция Белорусско-Российского университета

Материалы конференции
Могилев, 22-23 мая 2014 г.

Могилев 2014

УДК 001
ББК 72
С65

Редакционная коллегия: д-р техн. наук, проф. И. С. Сазонов (гл. редактор); д-р техн. наук, доц. В. М. Пашкевич (зам. гл. редактора); А. В. Борисова (отв. секретарь); И. В. Брискина

С65 **50-я** студенческая научно-техническая конференция Белорусско-Российского университета : материалы конф. / М-во образования Респ. Беларусь, М-во образования и науки Рос. Федерации, Белорус.-Рос. ун-т ; редкол. : И. С. Сазонов (гл. ред.) [и др.]. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2014. – 230 с. : ил.
ISBN 978-985-492-134-1.

В сборник помещены лучшие доклады, рекомендованные к опубликованию на секциях 50-й студенческой научно-технической конференции Белорусско-Российского университета.

Сборник предназначен для инженерно-технических и научных работников, аспирантов и студентов ВУЗов.

УДК 001
ББК 72

ISBN 978-985-492-134-1

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2014

50-я студенческая научно-техническая конференция Белорусско-Российского университета

Материалы конференции
Могилев, 22-23 мая 2014 г.

Авторы несут персональную ответственность за содержание тезисов докладов

Технический редактор И. В. Брискина

Компьютерная верстка И. В. Брискина

Подписано в печать 07.07.2014 г. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Печать трафаретная. Усл.печ.л. 13,36. Уч.-изд.л. 14,87.
Тираж 80 экз. Заказ № 414.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий
№ 1/156 от 24.01.2014.
Пр. Мира, 43, 212000, Могилев.

УДК 378

ИТОГИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ЗА 2013 ГОД

А. В. БОРИСОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Привлечение студентов к научно-исследовательской работе является одним из важнейших факторов подготовки высококвалифицированных специалистов, способных на высоком теоретическом и техническом уровне самостоятельно решать сложные научно-технические задачи.

В 2013 г. количество студентов, принимавших участие во всех формах НИРС во внеучебное время составило 746, в том числе на условиях оплаты – 36 человек.

В университете проводятся следующие основные формы НИРС:

1) участие в выполнении госбюджетных и хоздоговорных НИР;

2) участие в исследованиях индивидуально с научным руководителем;

3) работа в СКБ по волоконно-оптической технике и в СКБ в составе НИЛ «Взрывозащищенное электрооборудование».

Студенты принимают активное участие в конференциях: VIII Республиканской научно-практической конференции студентов, аспирантов и магистрантов «Социально ориентированная экономика Республики Беларусь: проблемы и перспективы развития» (БФ БГЭУ, г. Бобруйск), международной научно-технической конференции «Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии» (Белорусско-Российский университет), 49-й студенческой научно-технической конференции Белорусско-Российского университета, международной научно-технической конференции молодых ученых «Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности» (Белорусско-Российский университет).

На VIII республиканской научно-практической конференции студентов, аспирантов и магистрантов «Социально ориентированная экономика Республики Беларусь: проблемы и перспективы развития», состоявшейся 11 апр. 2013 г. в г. Бобруйске, магистранта специальности «Экономика и управление народным хозяйством» Купина Д. И. была удостоена диплома II степени.

На международном студенческом конкурсе по специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» («Брестский государственный технический университет», г. Брест) студенты университета заняли призовое II место в командном зачете «Письменный конкурс», призовое I место по дипломному проекту организационно-технологического направления, призовое I место по дипломному проекту архитектурно-конструктивного направления.

На международном конкурсе магистерских дипломных проектов, дипломных работ и магистерских диссертаций студентов высших учебных заведений по направлению подготовки «Сварка» («Донбасская государственная машиностроительная академия», Украина) магистерская дипломная работа (диссертация) на тему «Исследование путей снижения затрат сварочных материалов при механизированной сварке в среде $Ar+CO_2$» Коротеева А. О. (науч. рук. д-р техн. наук, проф. Куликов В. П.) была удостоена диплома II степени.

На IV Российском конкурсе с международным участием на лучшую дипломную работу выпускников вузов, защитивших дипломные работы (проекты) по проблемам развития методов, технологий, средств и систем физических методов НК и диагностики промышленной продукции «NDT Diplom-IV» дипломная работа « Магнитографический контроль сварных швов труб прямоугольного сечения» Лазаревой Н. Н. (науч. рук. д-р техн. наук, проф. Новиков В. А.) заняла 3 место.

На XIV международной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления» («Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого», г. Гомель) дипломами за лучший доклад был удостоен студент гр. УПР-091 Терехов А. Ю.

На X международной олимпиаде студентов вузов по теоретической механике («Белорусский государственный университет транспорта», г. Гомель) Федорцов Ю. В. был награжден диплом II степени и диплом за 4-е место в теоретическом конкурсе, а команда Белорусско-Российского университета была награждена диплом за III место в этом же конкурсе (науч рук. канд. техн. наук Леванович Н. А.).

В электронном журнале №9 (окт. 2013 г.) Белорусско-Российского университета «Студенческий вестник» опубликовано **16** статей, в которых отражены наиболее значимые результаты научных исследований студентов (режим доступа: http://www.bru.by/science/vesnik/index.html).

В 2014 г. подведены итоги **Конкурса научных работ студентов высших учебных заведений Республики Беларусь 2013 г**. Общее количество представленных работ составило **66**.

Дипломом Министерства образования Республики Беларусь с присвоением звания **«Лауреат Республиканского конкурса научных работ студентов 2013 г.»** и денежной премией награждены **3** работы, авторами которых являются: Ткачева Е. Л. (научн. рук. Болотов С. В., Курлович И. В.), Тюльменкова И. В. (научн. рук. Цумарев Ю. А.), Черная А. С. (научн. рук. Галюжин Д. С.).

Дипломами за работы **первой** категории награждена **21** работа, авторами которых являются: Акпануром М. У. (научн. рук. Лупачев В. Г., Сергеев С. С.); Бендева Е. Г., Кузнецова Г. Г. (научн. рук. Полякова Т. А.); Гузова К. А. (научн. рук. Панкова Т. Н.); Демиденко Е. Ю., Винкевич Ю. Н. (научн.

сварки элементов воздуховодов из оцинкованной стали…….... 193
ФЕДОРЫШКИН Д.И. Перспективы развития зубчатых передач, нечувствительных к погрешностям монтажа…….…… 194
ФИТЦОВА Е.С. Кинематический анализ сферических передач с промежуточными телами качения……..... 195
ХАРЧЕНКО А.В. Анализ возможности использования солнечных батарей в Белорусско-Российском университете…….. 196
ХАРЧЕНКО А.В. Банк развития Республики Беларусь: состояние и перспективы развития……... 197
ЧЕРЕДОВ В.В. Программное обеспечение для автоматизации компоновки планетарных механизмов…… 198
ЧЕРЕДОВ В.В. Разработка библиотеки 3D элементов сложных трансформаторных элементов……..... 199
ЧИЖИК А.О. Радиоэкологические аспекты производства сельхозпродукции……..... 202
ЧИЖИК А.О., КОЖАРСКИЙ И.А. Особенности советской системы высшего образования…….…… 203
ШАЛАЕВ И.А. Сбалансированное развитие экономики региона……..... 204
ШАНЦЕВ В.В., БЕЛОКОПЫТОВА А.А. Реализация нейронных сетей в программном обеспечении……. 205
ШЕБАН Г.О. Использование графического редактора в образовательном процессе……..... 206
ШОЦКИЙ А.К, ГЛЕКОВ К.В. О расходе топлива на автомобильном транспорте…….. 207
ШПАКОВА Я.М. Формирование ключевых факторов успеха предприятия на рынке……... 208
ШПАКОВА Я.М. Разработка конкурентной стратегии предприятия…….. 211
ШУМИЛИН В.Ю. Определение предельного продольного уклона для автомобиля Камаз 55111……..…….. 212
ШУНИБОРОВА А.И. Пути увеличения объемов экспорта продукции предприятия…….…… 213
ШУНИБОРОВА А.И. Совершенствование деятельности ОАО «Белорусский цементный завод» на Российском рынке……. 214
ШУРИНОВА И.Н. Аспекты радиационного загрязнения и контроля в строительных материалах и конструкциях……..…… 215
ЮМАНОВ Д.Н., ЛЮБАНЕЦ Н.М., ЧЕРНЫЙ Д.С. Расчет сварочных деформаций при выполнении угловых швов в программной среде Simufact.Welding…….. 216
ЯКИМКИН М.С. Гидравлическая система управления фронтальным погрузчиком……. 219
ЯКУШЕВА А.П. Исследования работы балочных железобетонных элементов с внешним листовым армированием…….. 220
ЯНКОВА А.С., ДУДКИНА А.В. Формирование маркетинговой стратегии на основе анализа микроокружения и построения дерева решений…….. 221
ЯЧМЕНЕВА В.В., ФИЛИМОНОВА В.Г. Фобии в студенческой среде…….. 222

молодежи…….. 155
РАБКЕВИЧ В.С., ОВСЯНКИНА А.С. Бесконтактные платежные карты: перспективы использования в Республики Беларусь……..… 158
РЕЗНИКОВ А.В. Особенности конструкции дизельных ДВС для легковых автомобилей и проблемы их диагнострования……. 159
РЕШЕТНЕВА Н.В. Лифт пассажирский г/п 630 кг без машинного помещения…….… 160
РОГОЖИН С.А. Регламентация деятельности госкорпораций……. 161
РОМАНЕНКО А.И. Изучение процесса создания и эксплуатации сервера электронной почты в локальных сетях…….… 162
РОМАНЕНКО А.И. Программный комплекс для тестирования знаний студентов на основе использования клиент-серверных технологий……... 163
РОМАЧКО А.А. Выбор параметров подвески задней полурамы самосвала повышенной проходимости……... 164
САВИН П.Ю. Разработка метателя для вагона самоходного шахтного ВС-17 165
САВЧЕНКО Р.И. Моделирование транспортных потоков……..... 166
САКОВИЧ Д.Д., САЛАНОВИЧ А.С., КУТКОВИЧ А.О., КУКИШЕВА А.П. Композиционные отделочные составы…….. 167
САФОНОВ А.С. Порошковые материалы для получения износостойких карроизионностойких покрытий……..... 168
САЦЫК М.А., ЛЕОНТЬЕВА В.В Проблемы загрязнения водных ресурсов на примере города Кобрин…….. 169
СВИРИДЧУК С.А. Инновационное развитие предприятия……..... 170
СЕМЕНОВ А.А., ЧЕРКАСОВА М.И. Гендерные особенности дружбы в юношеском возрасте…… 171
СЕМЕНОВ В.Д., СУРИНОВ В.Н. Перспективы вступления Беларуси в ВТО……... 172
СЕМЕНОВА А.С. Исследование технологических возможностей метода магнитно-динамического раскатывания…… 173
СЕРИКОВ А.П., АРЖАНОВ А.О., ГЕРАСИМОВИЧ В.А. Упрочнение инструментальной оснастки для чистовой обработки якорей электромагнитов…….. 176
СИВЦОВ С.В. Имитационная модель производственно-экономической деятельности промышленного предприятия в программном модуле BELSIM2#.BUSINESS……..... 179
СИДОРОВ Н.В. Исследование динамики подъема груза двумя мостовыми кранами……. 180
СИМОНОВА Т.А. Инновационная экономика в России……... 181
СКВОРЦОВ А.Ю. Автоматизированный сканер и методика TOFD ультразвукового контроля сварных соединений трубопроводов…….…….. 182
СКИЦУНОВ А.В. Погрузчик Амкодор-322 с разработкой устройства для диагностирования гидропривода……... 184
СЛЕПОКУРОВ А.С., ШУРИНОВА И.Н. Определение верхней границы микротрещинообразования для бетонов разных видов……... 185
СОЛОНОВИЧ В.В. Хромовые бронзы: состав, свойства и области применения……..….... 188
СТАЛЕНКОВ С.А. Исследование свариваемости стали А335 Р91…….. 189
ТЕРЕХОВ А.Ю. Автоматизация инвестиционной деятельности в Могилевской области……. 190
ТКАЧЁВА Е.Л. Программное управление процессом контактной точечной

рук. Жолобов А. А.); Емельянов И. А. (научн. рук. Евсеенко И. А.); Калеев Д. Н. (научн. рук. Галюжин Д. С.); Калеев Д. Н. (научн. рук. Капитонов А. В.); Князева А. Г. (научн. рук. Гоголинский В. Ф.); Корбут Д. С., Какашинский А. И. (научн. рук. Корбут Е. Е.); Косенко Е. А. (научн. рук. Максименко А. Н.); Кравченко А. О. (научн. рук. Парахневич В. Т.); Купина Д. И. (научн. рук. Лобанова Т. М.); Лазарева Н. Н. (научн. рук. Новиков В. А.); Лазарева О. В. (научн. рук. Нечаева Т. Г., Комарова С. Л.); Петрова Е. С. (научн. рук. Макаревич О. Д., Жариков В. С.); Сакович Д. Д., Клименкова М. А. (научн. рук. Семенюк Р. П.); Сакович Д. Д., Ткачёва М. Ю. (научн. рук. Семенюк Р. П.); Тарадейко И. А. (научн. рук. Довгалев А. М., Леванович Н. А.); Типанкова А. В. (научн. рук. Климова Л. А.); Трусова С. А. (научн. рук. Климова Л. А.); Чапаров Н. М. (научн. рук. Якимов Е. А., Якимов А. И.).

Дипломами **второй** категории награждено **20** работ, авторами которых являются: Выдрова В. В. (научн. рук. Бендик Т. И.); Гемский Д. А. (научн. рук. Рынкевич С. А.); Дивакова Г. А., Мамочкина М. Г. (научн. рук. Семенюк С. Д., Фролков И. С.); Дорошков С. А., Ильюшин С. В. (научн. рук. Даньков А. М.); Загудайло А. В. (научн. рук. Бородич Т. А.); Захарьева Т. С. (научн. рук. Леневский Г. С.); Кадров М. А. (научн. рук. Куликов В. П.); Калядин А. В. (научн. рук. Лобах В. П.); Ковалев Е. С., Барсуков Е. А. (научн. рук. Галюжин Д. С.); Куделевич А. Ю. (научн. рук. Пичугова О. А.); Кузменко Д. О. (научн. рук. Кузменко И. М.); Луценко Е. М. (научн. рук. Рогожин В. Д.); Мовчан М. В. (научн. рук. Довгалев А. М., Жолобова Л. В.); Реутский И. А., Сакович Д. Д. (научн. рук. Опанасюк И. Л.); Светоносов С. С., Светоносов С. С. (научн. рук. Партнов С. Б.); Тимофеева В. И., Власов И. Д. (научн. рук. Макаревич Д. М.); Утяткин В. М. (научн. рук. Хабибуллин А. И.); Шавликов П. А. (научн. рук. Геращенко В. В., Рогожин В. Д.); Шпакова Я. М. (научн. рук. Климова Л. А.).

Дипломами **третьей** категории награждено **8** работ, авторами которых являются: Илюкович Д. С., Волкова Ю. А. (научн. рук. Сергеева А. М., Парахневич В. Т.); Клезович А. Г. (научн. рук. Климова Л. А.); Моисеенко Ю. А. (научн. рук. Романькова Т. В.); Семченков И. С. (научн. рук. Горбатенко Н. Н.); Тимощенко Р. В. (научн. рук. Овсянников К. В.); Тюльменкова И. В. (научн. рук. Латун Т. С.); Фёдорова Ю. С. (научн. рук. Москалькова Ю. Г.); Шумигай А. А., Подорожко В. О. (научн. рук. Щур А. В.).

Без категорий осталось 14 работ.

В 2013 г. было защищено 1484 дипломных проекта. При планировании тематики курсовых, дипломных и диссертационных работ обеспечивается обеспечение их тем на решение конкретных проблем и задач предприятий и организаций реального сектора экономики. В 2012/2013 уч. г. в Белорусско-Российском университете внедрено в реальный сектор экономики 124 дипломных проекта, из них в Могилеве и Могилевской области – 120. 31 дипломный проект имеет подтвержденный документально экономический эффект от внедрения, который может составлять 101,1 млн р. 46 дипломных

проектов выполнено по заказам предприятий. 73 дипломных проекта выполнены по результатам научных исследований кафедр университета. 3 дипломных проекта – студентам-исполнителями хоздоговоров и госбюджетных тем.

Результаты НИРС также активно внедряется в учебный процесс университета. В 2012/2013 уч. г. в университете зарегистрировано 86 акта внедрения в учебный процесс. Наиболее активно внедряют результаты СНИР на кафедрах «Коммерческая деятельность» (11 актов внедрения), «Маркетинг и менеджмент» (10 актов внедрения), «Металлорежущие станки и инструменты» и «Строительные конструкции, здания и сооружения» (6 актов внедрения), «Промышленное и гражданское строительство» и «автомобильные дороги» (5 актов внедрения), «Основы проектирования машин», «Финансы и бухгалтерский учет», «Техническая эксплуатация автомобилей» и «Экономическая информатика» (4 акта внедрения), «Оборудование и технология сварочного производства», «Безопасность жизнедеятельности» и «Физические методы контроля» (3 акта внедрения), «Технологии металлов», «Гуманитарные дисциплины», «Электротехника и электроника» и «Электропривод и автоматизация промышленных установок» (2 акта внедрения).

Наиболее активно участвуют в конкурсах кафедры «Коммерческая деятельность» (6 работ), «Маркетинг и менеджмент» (6 работ), «Промышленное и гражданское строительство» (5 работ), «Металлорежущие станки и инструменты» (5 работ), «Экономическая информатика» (4 работы).

ЛЬВОВ Д.А., САЗОНОВА А.А. Применение распределенных вычислений в глобальной сети интернет для ускорения вычислительных процессов……. 123
МАКАЕВ А.Ю., ГРИБОВСКАЯ О.В. Программная среда выполнения виртуальных лабораторных работ……... 124
МАНЬКОВА А.Д. Исследование влияния климатических факторов на колейность……... 125
МАСЛОВСКАЯ С.В. Восстановление работоспособности строительных и дорожных машин в условиях Республики Беларусь…… 126
МИГУРСКИЙ Г.С., ВОРОБЬЕВ Д.Г. Использование косого полублокированного резания при разработке мерзлых грунтов…….. 127
МИСЮРОВ Д.И., РАБЫКО Д.А. Эффективность использования отходов бетонного лома……. 130
МИХАЛЁВА А.О. Кластерный анализ в управлении валютными операциями коммерческого банка……. 131
МИШИН А.Ю., ГОЛЕМБИОВСКИЙ М.М. Программное обеспечение систем искусственного интеллекта……..…….. 132
МОВЧАН М.В. Технологии получения антифрикционных покрытий методами ППД……. 133
МОВЧАН М.В. Инструмент для получения антифрикционных покрытий методом ППД…….. 134
МОЦНАЯ С.В. Разработка и обоснование инвестиционного проекта по внедрению комплекта оборудования для обработки листового металла на ОАО «Зенит»…… 135
НАКОНЕЧНАЯ П.В. Экологистика…… 136
НЕМЕНКОВ Л.С., КАПТУР Е.В., ТРЕТЬЯКОВА А.В. Импортозамещающие материалы для декоративной отделки……... 137
НЕПША Д.В. Моделирование профиля зубьев сателлита эксцентрикового зубчатого редуктора……... 138
НОВИКОВ Л.В. Исследование износа составных роликов передач с промежуточными телами качения……... 139
ОВСЯНКИНА А.С., НОВИЦКАЯ А.В. Механизмы web расширения и их использование…….. 140
ПАПКОВА Е.Н. Пути повышения ликвидности организации…… 141
ПЕНЯЗЬ Е.В. Модернизация грузозахватного устройства для линии производства строительных блоков……. 142
ПЕРЕЦ П.А., КОРОБИЦКИЙ М.А., КОМАР А.В. Применение полимерных флоков в отделочных материалах…….. 143
ПЕТРОВА Е.С. Оценка эффективности функционирования элементов логистической системы в торговле……..……. 144
ПОДДУБНЫЙ И.А. Разработка тормозной системы с комбинированными тормозными механизмами самосвала шахтного…….. 147
ПОТАПЕНКО А.А. Использование электронных торговых площадок в сбытовой деятельности промышленных предприятий……..... 149
ПОЧАЛОВА О.П., КУЛЬБА А.В. Развитие инфраструктуры туризма в Республике Беларусь…….…… 150
ПРИСМАКИН Н.М. Проектирование синхронных гидрогенераторов на постоянных магнитах для малых рек……..……... 151
ПРОКОПОВ Г.В. Маркетинговые исследования отношения потребителей к газированному напитку «Fanta»……..... 154
ПРОХОРОВА С.С. Необходимость повышения финансовой грамотности

Компьютерное моделирование механизма с изменяющимися углами наклона осей валов……. 94
КОЖЕМЯКИН А.Д., КАШПОР А.С. Политические факторы формирования Евразийского Экономического Союза (ЕАЭС)…… 95
КОНОНОВ Е.В., МЕДВЕДЕВ А.П. Возможность использования прецессионного редуцирующего механизма в природе радиальной подачи станка 5Е32……... 96
КОНЦЕВОЙ М.Г., САМОСАДОВ А.А. Дополнительные исследования определителей третьего порядка…… 97
КОНЦЕВОЙ М.Г., САМОСАДОВ А.А. Исследования определителей третьего порядка из различных цифр…….. 100
КОРОЛЬКО А.Ю. Автоматизированная система управления запасами в ОАО «Заднепровье»……... 101
КРАВЕЦ Д.В. Определение жирности молока ультразвуковым методом….. 102
КУЗМЕНКО Д.О. Напряжение и деформации составных двутавров, изготовленных по технологии холдинга «Группа компаний «Протос»»…….. 103
КУЗЬМЕНОК Д.В. Современные тенденции развития альтернативных источников энергии в Республике Беларусь……..…... 104
КУЗЬМИЧЕВ Е.А. Разработка конструкции планетарного прецессионного редуцирующего механизма для привода сельскохозяйственной лебедки……. 105
КУНАКИНА Е.В. Прогнозирование товарного рынка Республики Беларусь на основе динамики доходов населения…… 106
КУНАКИНА Е.В., ТОЛСТЯК В.В. Изучение и оценка показателей деятельности промышленных организаций Могилевской области…… 107
КУПИНА Д.И. Развитие механизмов оценки управления рыночной стоимостью предприятия……..... 108
КУРЛЕНКОВ Е.А. Алгоритмы моделирования псевдослучайных числовых последовательностей с нормальным распределением……. 111
КУТКОВИЧ А.О., ПОТАПЦЕВА М.В. Современная семья: специфика, тенденции, проблемы, функционирования……... 112
КУХАРЕВ А.Н. Тестовые задания по теме: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение»……... 113
ЛАЗАРЕВА О.В. Повышение конкурентоспособности организации на рынке…… 114
ЛАЗАРЕВА О.В. Повышение конкурентоспособности предприятия на рынке изделий из ПВХ профиля…….…….. 115
ЛАРЬКИНА Т.С. Анализ концепций создания мобильных установок для тепловой обработки продуктов питания……..... 116
ЛЕНЕВСКАЯ Ю.Н., ЛЕШКО Д.Н., ПУГАЧ В.Ю. Совершенствование конструкции редуктора с составными телами качения……. 117
ЛОБАН П.А. Разработка тормозной системы трактора с тяговым усилием 52 кН…….. 118
ЛОБОВА Н.В. К вопросу деформации технологической системы при формировании червяков…… 119
ЛОБОРЕВ И.М. Формирование методики выбора способа тепловой подготовки двигателя к запуску в холодный период……..... 120
ЛОБОРЕВ И.М. Разработка методики выбора способов тепловой подготовки автомобилей в зимний период……..... 121
ЛЫСОВ В.П. Экспериментальные исследования кинематической точности планетарного роликового редуктора……. 122

УДК 004.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ЧИСЛОВЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ ДАННЫХ МЕТОДОМ АНАЛИЗА СИНГУЛЯРНОГО СПЕКТРА

М. А. АБДУЛ ХАК
Научные руководители: А. И. ЯКИМОВ, канд. техн. наук, доц.;
Е. А. ЯКИМОВ, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При исследовании числовых последовательностей данных методом анализа сингулярного спектра (АСС) применяется программный модуль BelSim2#.SSA, который предназначен для использования на действующих предприятиях.

Математической основой метода АСС является сингулярное разложение. Успешное применение метода предполагает последовательное прохождение нескольких шагов: вложение числовых последовательностей данных (временного ряда) в траекторную матрицу; сингулярное разложение с нахождением корней собственных чисел и ортонормированных собственных векторов; группировка элементарных матриц по принципу принадлежности к тренду, периодическим колебаниям или к шуму; диагональное усреднение с получением нескольких временных рядов: один описывает тренд исходного временного ряда, другой – периодические колебания, а третий – шумовые составляющие.

Для практического применения метода АСС с целью извлечения полезной информации из числовых последовательностей данных, накопленных в комплексных информационных системах действующих предприятий, в BelSim2#.SSA разработан ввод данных в формате XML.

Особенность проведенных исследований в том, что в программном модуле BelSim2#.SSA реализовано аналитическое выражение для получения нормированного временного ряда, включающее среднее элементов временного ряда, наибольшее по модулю значение элемента ряда, образованного разностью между элементами исходного ряда и средним его элементов, параметр масштаба, определяемый верхней границей нормированного временного ряда, параметр сдвига.

Изучение свойств нормированного временного ряда позволяет независимым исследователям унифицировать результаты реальных исследований и создать базу знаний для выявления полезной информации с учетом особенностей применения метода АСС.

В докладе представлены результаты исследований погрешности восстановления тренда, периодики и шума в зависимости от параметров динамической составляющей тренда, длины временного ряда и наличия краевого эффекта.

УДК 666.1

ОЦЕНКА КОЭФФИЦИЕНТА ТЕПЛООТДАЧИ

С. Ю. АБРАМЕНКО, Н. Ю. ГАВРИЛЬКОВ
Научный руководитель Н. С. МАНКЕВИЧ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Целью работы является определение коэффициентов теплоотдачи на поверхности горизонтальной трубы в условиях естественной конвекции.

Естественная конвекция – это процесс переноса теплоты при перемещении объемов жидкости или газа в пространстве. Конвекция всегда сопровождается теплопроводностью. Совместный процесс конвекции и теплопроводности называется конвективным теплообменом. Конвективный теплообмен между потоком теплоносителя и поверхностью называется конвективной теплоотдачей.

Для определения коэффициентов теплоотдачи опытным путем предлагается установка, основной частью которой является длинная горизонтальная труба с помещенным внутрь нагревателем. Температура определяется с помощью встроенных в трубу термопар. В рассматриваемом случае теплота с поверхности цилиндра будет отдаваться не только в процессе естественной конвекции, но и тепловым излучением. На основании формулы Ньютона-Рихмана определяется суммарный коэффициент теплоотдачи

$$q = \alpha \cdot \Delta t \ ,$$

где q – плотность теплового потока; α – коэффициент теплоотдачи; Δ t – разность температур между греющей средой и нагреваемой поверхностью.

Плотность теплового потока можно определить по мощности, затрачиваемой на нагрев рассматриваемого участка:

$$q = IU / S \ ,$$

где I – сила тока в цепи нагревателя; U – напряжение на зажимах нагревателя; S – площадь рабочего участка.

Плотность теплового потока, переданного тепловым излучением, $q_л$ определяется на основании закона Стефана-Больцмана

$$q_л = \varepsilon \cdot \sigma \left[T^4 - T_о^{\ 4} \right].$$

Коэффициента теплоотдачи излучением $\alpha_л$ равен

$$\alpha_л = \frac{q_л}{\left(t \ - t_0 \right)} \ .$$

Коэффициент теплоотдачи за счет свободной конвекции $\alpha_к$ равен

$$\alpha_к = \alpha - \alpha_л \ .$$

Полученные данные сравниваются с табличными значениями.

ГУРБАНОВА А.Т., КАРПЕНКО Ю.С. Разработка карты позиционирования на основе сегментации рынка……. 62
ГУТОРОВ А.И. Электронный гид для общественного транспорта……..… 63
ДАЙНЕКО Н.А. Применение методики авторегрессивного преобразования к прогнозированию динамических рядов…….. 64
ДАНЦОВ Е.С. Устройство технологического контроля толщины шелковых тканей…… 65
ДЕНИСОВ Д.А. К методике изучения резонанса в последовательном и параллельном контурах…….. 66
ДИВАКОВА Г.А., МАМОЧКИНА М.Г. Прочностные и деформативные характеристики керамзитобетона класса 10/12,5 и 16/20 по результатам испытаний. 67
ДОЖИДАЕВ В.В. Влияние трещиноподобных дефектов на прогибы главных балок мостового крана……. 68
ДРОЗДОВ Д.Н., ДОРМАКОВСКИЙ И.М. Определение радиусов вертикальных кривых автомобильных дорого электронным тахеометром…… 69
ЖАВОРОНКОВ К.Г. Разработка технических средств и методики оптического контроля автомобильных стекол……. 70
ЖУЛЕВИЧ Е.И. Обоснование бизнес-идеи в сфере общественного питания. 71
ЗАГУДАЙЛО А.В. Управление запасами предприятия на основе концепции логистики……... 74
ЗАЙЦЕВ П.С. Применение нового подхода и современных технологий для создания сайта Белорусско-Российского университета……... 75
ЗАЙЦЕВ А.В., ГОЛОД Е.А. Анализ механических напряжений в автомобильных закаленных стеклах…….. 76
ЗАЙЦЕВ П.С., КАРПУШЕНКО В.С. Применение специализированной ГИС для геоэкологической оценки природно-ресурсного потенциала озёрных геосистем на примере региона Белорусского Поозерья…….. 77
ЗАНИНА Ю.П. Инновационные технологии интеграционного взаимодействия бизнеса и образования…….. 78
ЗАХАРЕНКО Ю.В. Пути увеличения прибыли организации……... 79
ИГНАТОВ В.А., МАРОВ Г.С. Энергосберегающий тяговой привод…….. 80
ИЛЬЮШЕНКО Н.В., УЛАНОВИЧ А.В. Прототипирование в литейном производстве……... 81
ИЛЬЮШИН С.В. Разработка бортового устройства для диагностирования сцепления……. 82
ИЛЮКОВИЧ Д.С. О заилении водопропускных труб…….. 83
КАБОДЬКО С.С., АНИСЬКОВ С.О. Контроль увлажнения пенополиуретановой изоляции трубопроводов цифровыми датчиками влажности……..…… 86
КАДРОВ М.А. Исследование механических свойств сварных соединений полученных с использованием комбинированной газовой защиты зоны горения дуги……... 87
КАКАШИНСКИЙ А.И. Исследование режимов твердение бетона модифицированного комплексной химической добавкой…… 88
КАЛЕНТИОНОК Р.А. Безопасная эксплуатация шлифовальных станков….. 89
КАЛТЫГИНА А.В. Оценка сложности налоговой системы страны…… 90
КАЛЯДИН А.В., РОЖАНСКИЙ А.В. Блок управления работой АБС…… 91
КАРПУШОВА А.В. Снижение энергозатрат за счет внедрения нового оборудования и использования вторичных энергоресурсов в ОАО «Желдорсервис г. Могилев»……... 93
КАСЬЯНОВ А.И., САСКОВЕЦ К.В., ФИЛЬЧЕНКО П.А., ФИТЦОВА Е.С.

средств……..… 33
БОЙЧУК В.В., КОВАЛЕВСКАЯ Н.А. Проблемы мотивации в изучении иностранного языка в Республике Беларусь…….…… 34
БОЛДОВСКАЯ Т.А., ТАРАТЫНКО Е.А. Философия брака……... 35
БОРЕЙКО А.Н. Использование ПК для расчета параметров вентиляции для предприятий автомобильного транспорта……. 36
БОРИНА М.В. Модернизация устройств подачи материала для асфальтобетонной установки ДС-168 ОАО ДСТ-3 ДСУ-14 АБЗ……..… 37
БОРИСЕНКО А.А., БОЛОХОНОВА Ю.М. Использование вторичных материалов в составе асфальтобетонных смесей…….. 39
БОРОВСКИЙ В.В. Анализ организации международных автоперевозок на территории единого таможенного пространства…….. 40
БУЛЫНКО А.О., КОРАТКЕВИЧ С.С. Разработка технологического процесса контактной рельефной сварки пакетных соединений засовов замков……. 41
БУРАЧЕНКО Е.М. Совершенствование системы мотивации труда и ее влияние на результаты коммерческой деятельности РУП «Могилевавтодром»……... 42
БУСЛАЕВА К.В. Совершенствование деятельности предприятия на рынке агро- экотуризма…….. 43
БУСЛАЕВА К.В. Сравнительный анализ состояния онлайн-банкинга в Республике Беларусь и странах Европы…….… 44
ВАЛЬКОВИЧ М.С. Пути повышения эффективности коммерческой деятельности по сбыту готовой продукции предприятия…….…...…. 45
ВЕРЕТЕННИКОВ П.С., ДАСЮЛЯ И.С. Каток с изменяемыми параметрами вибровальца……..… 46
ВЕРОСОВА В.В. Asynchronous motor starting systems……...… 47
ВИШНЯКОВА М.Ю. Оптимизация формирования портфеля заказов строительного предприятия……. 48
ВОРОБЬЕВ Д.Г. Геометрические параметры, характеризующие резание грунта ножами, повернутыми в плане…….. 49
ГАВРИЛЕНКО А.Д., МИХЕЕВ А.В., ВОЙТЕНКОВА А.В. Исследование параметров для получения тротуарной плитки на бесцементной основе с разработкой технологии производства…….…….. 50
ГАПЕЕНКО А.В. Снижение несущей способности сварных соединений выполненных со смещением кромок……... 51
ГЕРАСИМЕНКО Н.В. Экономическая эффективность системы автоматического управления освещением в ГСУ СУ ОЦОР…….… 52
ГЕРАСИМЕНКО Н.В. Разработка программного обеспечения блока компьютерного управления освещением ледовой арены……..…… 53
ГОВОРОВ А.В. Транспортная система «Канатное метро»……... 55
ГОНЧАРОВ М.В. Разработка новых конструкций планетарных эксцентриковых редукторов…….…… 56
ГОРБАТЕНКО А.И. Совершенствование работы предприятия с потребителями……... 57
ГОРБАТЕНКО А.И. Исследование потребителей продукции предприятия…….. 58
ГОРБАТЕНКО А.И., МАШИНСКАЯ Е.А. Методика анализа непосредственного окружения предприятия…… 59
ГОРЛУКОВИЧ С.В. Исследование резания грунта…….. 60
ГОРОДЕЦКИЙ Д.И. Определение стратегии поиска неисправностей при проведении диагностирования дизельных двигателей легковых автомобилей…… 61

УДК 621.313

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ЖИЛОГО ДОМА

Г. Б. АБРАМОВИЧ
Научный руководитель Л. Г. ЧЕРНАЯ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В настоящее время вопросы энергоэффективности являются особенно актуальными. Модернизация электрооборудования жилого дома связана с применением солнечных батарей. В связи с этим предлагается замена традиционного водяного отопления жилого дома на теплоснабжение, где в качестве теплоносителя используется воздух. Распространение тепла осуществляться при помощи воздуховодов.

Система теплоснабжения состоит из следующих устройств: солнечного коллектора, который поглощая солнечную энергию, передает ее теплоносителю; калорифера с вентилятором, обеспечивающие нагрев воздуха и распространение его по помещениям; теплового аккумулятора малой емкости (до1–5 м^3) – буферной емкости для запаса тепла на 3–5 дней (суточного аккумулятора); теплового аккумулятора большой емкости (более 15 м^3) – буферной емкости для запаса тепла на отопительный период (сезонного аккумулятора).

В летний период система теплоснабжения обеспечивает охлаждение. Избыток тепла отводится в сезонный аккумулятор (или на нагрев бассейна, при его наличии). Система теплоснабжения построена по модульному принципу, что позволяет, при необходимости, увеличить емкость тепловых аккумуляторов или производительность солнечных коллекторов, путем увеличения их числа.

Основой модернизированной системы автоматизации теплоснабжения является микропроцессорное устройство и регулируемый частотный электропривод вентилятора, с помощью которых поддерживается с заданной точностью необходимый температурный режим в помещении. Сигналы с датчиков температуры поступают на аналоговые входы микропроцессорного устройства, который с помощью программного обеспечения SCADA по интерфейсу RS-485 управляет работой электропривода вентилятора. Задание температурного режима осуществляется по интерфейсу RS-232 от персонального компьютера.

Модернизация электрооборудования системы теплоснабжения позволит улучшить комфортные условия в помещении, обеспечить проветривание, повысить КПД системы до 90 % по сравнению с водяным отоплением (при использовании газового котла КПД составляет 65 %, твердотопливного котла – 55 %).

УДК 621.83

ПРЕЦЕССИОННЫЙ МАГНИТНЫЙ ПРИВОД

Е. В. АГЕЕНКО
Научный руководитель Л. Г. ДОКОНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Преимуществами механических передач фрикционного типа перед другими видами механических передач является их простота, обеспечивающая низкую себестоимость изготовления, а также работа с пониженными шумовыми характеристиками. Однако их использование в некоторых областях ограничивается невозможностью трансформировать вращение с большими значениями передаточных отношений. Предлагаемое совершенствование конструкции редукторов фрикционного типа позволит не только обеспечить увеличение значений передаточного отношения, но и сократит цепь магнитно-механического взаимодействия за счет передачи вращающегося магнитного потока статора непосредственно на сателлит редуцирующего механизма.

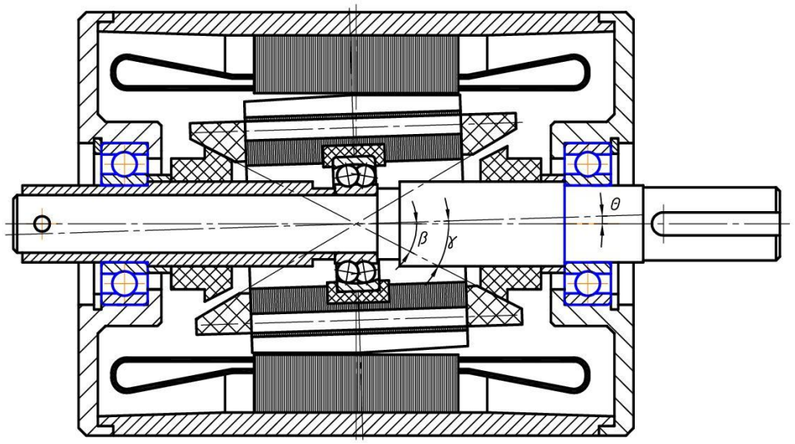

Рис. 1. Общий вид прецессионного магнитного редуктора фрикционного типа

Как видно из общего вида (рис. 1) прецессионная магнитная передача фрикционного типа легко умещается внутри электродвигателя, при этом в статор электродвигателя никаких изменений не вносятся. Расположенный внутри электродвигателя колеблющийся ротор под воздействием трехфазного смещенного по фазам тока, совершает колебательные движения и приводит во взаимодействие фрикционные диски. Данное взаимодействие приводит к тому что вращение передается на фрикционный диск жестко посаженный на вал редуктора. Частота вращения вала редуктора меньше частоты вращения магнитного потока статора на передаточное отношение.

СОДЕРЖАНИЕ

БОРИСОВА А.В. Итоги научно-исследовательской работы студентов за 2013 год…… 3
АБДУЛ ХАК М.А. Исследование числовых последовательностей данных методом анализа сингулярного спектра…….. 7
АБРАМЕНКО С.Ю., ГАВРИЛЬКОВ Н.Ю. Оценка коэффициента теплоотдачи…….. 8
АБРАМОВИЧ Г.Б. Модернизация электрооборудования системы теплоснабжения жилого дома…….…… 9
АГЕЕНКО Е.В. Прецессионный магнитный привод……. 10
АЛЕКСАНДРИКОВ А.А., РЖЕВУЦКАЯ В.А., ТРЕТЬЯКОВА А.В., ШЛЯХТОВА А.Н. Минимизация толщины бетонных плит для фасадной отделки 11
АЛЕКСЕЕНКОВ В.С., ШКАРУБО А.В., КУРЛЕНКОВ А.М. Об особенностях формирования соединений при контактной рельефной сварке с оптимизацией тепловложения в зону сварной точки……..…..…… 14
АЛЬХИМОВИЧ М.В. Фиторемедиация техногенно поврежденных территорий с использованием систем «Растения-микроорганизмы»…….…… 15
АНДРЕЕВ И.Н. Разработка сткнда для диагностирования дизельного двигателя…….…… 18
АНДРЕЙЧИКОВА М.А. Технические средства и методика контроля сварных соединений малогабаритных баллонов для хранения горючих газов……... 19
АНИКАНОВ В.В., МИНИНА В.А. Когнитивное моделирование в сложных информационных системах……... 20
АРБУЗОВ К.А. Информационные технологии в современном экономическом пространстве…….. 21
АРЖАНОВ А.О., ПОДОЛЬСКИЙ В.П., ГЕРАСИМОВИЧ В.А. Применение комплексного воздействия тлеющего разряда и магнитного поля для повышения эксплуатационных характеристик инструментальных материалов…….. 22
АРЖАНОВ А.О., ПОДОЛЬСКИЙ В.П., ГЕРАСИМОВИЧ В.А. Технология повышения износостойкости инструментальной и технологической оснастки, основанная на тлеющем разряде…… 23
БАБКОВ М.М. Сбережения населения в коммерческом банке как источник инвестиций……... 24
БАКУЛЬМАНОВА У.А. Проблемы развития транспортной системы Республики Беларусь…….…… 25
БАРАБАНОВ С.В. Термографическая диагностика электрических элементов и схем…….…… 26
БЕРЕЗКО А.П. Модернизация информационно-управляющей системы АКПП модели Audi A8 082……... 27
БЕРНАДСКИЙ А.В. Компьютерное моделирование работы зацепления передач прецессионного типа……..…….. 28
БЕСМАН А.В. Формирование сбалансированного портфеля для предприятия филиал ОАО «БелАЗ» в г. Могилеве……..… 29
БЕСМАН А.В., ЕРЕМЕЕНКО Т.С. Повышение эффективности деятельности ОАО «Ольса» на основе разработки плана производства…….…… 30
БИЛЫК С.Ю. Анализ дефектов, возникающих при обработке отверстий в изделиях из дисперсно-упрочненной меди……...… 31
БОГДАНОВА Е.В., ОЛИХВЕР Я.Д. Преодоление кризиса юношеского возраста…….. 32
БОЙЧУК В.В. Тяговые средства и эффективность транспортных

УДК 159.9

ФОБИИ В СТУДЕНЧЕСКОЙ СРЕДЕ

В. В. ЯЧМЕНЕВА, В. Г. ФИЛИМОНОВА
Научный руководитель О. П. МАРИНЕНКО, канд. пед. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Фобии представляют собой иррациональный неконтролируемый страх либо устойчивые проявления различных страхов. Фобиями называют также иррациональные отношения неприязни, неприятия и ненависти к чему-либо, страх как эмоция в этом случае присутствует в завуалированной форме.

Наибольшая значимость исследованию фобий придается в психоанализе, который не только проводит границу между страхом и фобией, представляет широкую классификацию видов фобий, но и дает пространные рекомендации по избавлению от них.

Выделяют три основные вида фобий: простая, социальная и агорафибия. К простым, которые еще называют специфическими, относят: боязнь природной среды; опасение различных животных; страхи, связанные с определенными медицинскими вмешательствами; ситуативные фобии (боязнь мостов, вождения автомобиля и т.д.). Социальная фобия представляет собой страх сделать что-нибудь публично. Агорафобия, в свою очередь – страх перед незнакомыми местами.

Выделяют три основные причины фобий.

1. Нарушения вестибулярного аппарата. У человека с такой проблемой часто развивается неуверенность, которая в дальнейшем перерастает в страх или какую-либо боязнь.

2. Детские переживания, которые сохраняются в памяти особенно ярко. В определенные жизненные моменты детские страхи начинают всплывать в памяти и еще больше развиваться.

3. Страхи, появившиеся в процессе каких-то неприятных ситуаций, уже во взрослой жизни.

Выделяют два основных способа воздействия на фобии: терапевтический (с помощью медицинской помощи) и психологический (изменение реакции людей на предмет или ситуацию, которые вызывают страх). Психологический способ включает внушение и самовнушение, гипноз, медитацию, сознательную тренировку устойчивых психических состояний и пр.

Сложны и многообразны фобии, которыми страдают студенты Белорусско-Российского университета. Наиболее распространенными из них у лиц мужского пола являются боязнь высоты (выбрало 40 % опрошенных), глубины (28 %), умерших людей (28 %) и воды (24 %). Девушки, в свою очередь, больше всего испытывают страх перед пауками (52 %), грызунами (48 %) и собаками (40 %).

УДК 691.32

МИНИМИЗАЦИЯ ТОЛЩИНЫ БЕТОННЫХ ПЛИТ ДЛЯ ФАСАДНОЙ ОТДЕЛКИ

А. А. АЛЕКСАНДРИКОВ, В. А. РЖЕВУЦКАЯ, А. В. ТРЕТЬЯКОВА, А. Н. ШЛЯХТОВА
Научный руководитель И. А. ЛЕОНОВИЧ, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В мировой практике возведения наружных стен все более широко применяются облицовочные фибробетонные панели толщиной не более 10 мм, что облегчает вес конструкции и позволяет обеспечить требуемую паро- и воздухопроницаемость. По стандартам Республики Беларусь минимальная толщина наружного ненесущего слоя стеновой панели для тяжелого бетона класса В 12,5 должна быть не менее 50 мм [1], а толщина облицовочной плиты должна быть не менее 20 мм при минимальном классе прочности бетона на сжатие В20 и пределе прочности при статическом изгибе в 28-ми суточном возрасте 7,5 МПа [2]. Такие требования препятствуют внедрению в производство тонкостенных облицовочных изделий.

В данной работе приводятся результаты исследований, доказывающих возможность уменьшения толщины ненесущего бетонного слоя в трехслойных стеновых панелях и толщины облицовочных модульных или малоразмерных бетонных плит.

Наиболее характерными силовыми воздействиями на облицовочную и стеновую плиту является ветровая нагрузка, собственный вес, сила, распределенная по малой площади (брошенный камень или нагрузка от приставленной лестницы). Для тонкой плиты из бетона действием собственного веса можно пренебречь. Рассматривалась плита в двух полярных вариантах закрепления кромок: при свободном опирании по контуру и при жестком закреплении контура.

Эксплуатационные напряжения и деформации в однослойных облицовочных плитах. Для расчета напряжений при изгибе и прогибов использовали аналитические выражения и справочные данные для квадратной пластины, выполненной из материала со значением коэффициента Пуассона $\nu = 0{,}167$ [3].

Максимальное нормальное напряжение при изгибе в зависимости от толщины пластины δ определяли по формуле

$$\sigma_{max} = 6 \cdot M_{max} / \delta^2 . \qquad (1)$$

Расчетные формулы для определения максимального изгибающего момента M_{max} и прогиба ω квадратной пластины показаны в табл. 1. При свободном опирании по контуру максимальные моменты действуют в центре пластины. При жестком закреплении контура наиболее неблагоприятное со-

четание изгибающих моментов получилось в центре каждой стороны контура пластины.

Табл. 1. Расчетные формулы для однослойной плиты

Определяемая величина	Граничные условия	
	Свободное опирание по контуру	Жесткое опирание по контуру
Максимальный изгибающий момент от ветровой нагрузки	$M_{max}=0{,}0429\cdot q_1\cdot a^2$	$M_{max} = 0{,}0506\cdot q_1\cdot a^2$
Максимальный изгибающий момент от силы, приложенной в центре	$M_{max}=0{,}3294\cdot q_2\cdot \lambda^2$	$M = 0{,}12\cdot q_2\cdot \lambda^2$
Максимальный прогиб от ветровой нагрузки	$\omega = 0{,}00406\cdot\frac{q_1\cdot a^4}{D}$	$\omega = 0{,}1928\cdot\frac{q_2\cdot \lambda^4}{D}$
Максимальный прогиб от силы, приложенной в центре	$\omega = 0{,}1928\cdot\frac{q_2\cdot \lambda^4}{D}$	$\omega = 0{,}096\cdot\frac{q_2\cdot \lambda^4}{D}$

Интенсивность ветровой нагрузки принята равной $q_1 = 480$ Н/м^2. Внешняя сосредоточенная сила (F = 100 Н) приложена в центре пластины, действие которой условно представлено распределенной нагрузкой интенсивностью $q_2 = 1600$ Н/м^2, действующей на площади 0,0625 м^2 ($\lambda = 0{,}25$ м). D – цилиндрическая жесткость пластины (Н·м).

В результате расчетов получены графики зависимости максимального напряжения на растяжение при изгибе и максимального прогиба бетонной плиты от ее толщины. Отталкиваясь от требуемой минимальной прочности на изгиб в 7,5 МПа [1], доказана возможность снижения толщины облицовочной плиты до 7 мм (тяжелый бетон) и 9 мм (легкий бетон).

Эксплуатационные напряжения в трехслойной панели с бетонными облицовками. Напряжения при изгибе трехслойной панели от ветровой нагрузки определялись по формулам обычной теории пластин с учетом различных модулей упругости материалов [4]. Нормальные напряжения в обшивках от общего изгиба панели при ветровой нагрузке определялись по формуле

$$\sigma_{\max} = M_{\max}/W, \qquad (2)$$

где $W = \delta\cdot(C_o+\delta)^2/(C_o+2\delta)$ – момент сопротивления сечения трехслойной панели с обшивками одинаковой толщины, м^3/м ; M_{max} –изгибающий момент в опасной точке панели (табл.1); C_o – толщина утеплителя; δ – толщина обшивок.

Максимальные напряжения, возникающие в наружном слое от ветровой нагрузки, оказались незначительными даже при толщине бетонного слоя

УДК 339.13

ФОРМИРОВАНИЕ МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА МИКРООКРУЖЕНИЯ И ПОСТРОЕНИЯ ДЕРЕВА РЕШЕНИЙ

А. С. ЯНКОВА, А. В. ДУДКИНА
Научный руководитель Т. М. ЛОБАНОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Объектом исследования является одно из крупных и стабильно работающих текстильных предприятий в Могилевской области ОАО «Моготекс», продукция которого широко экспортируется за рубеж.

Целью данной работы является проведение анализа микро- и макроокружения ОАО «Моготекс» с целью выявления факторов, оказывающих наиболее существенное влияние на деятельность исследуемого предприятия. Анализ макроокружения проводился с помощью PEST-анализа, а для оценки конкурентной среды был использован метод пяти сил Портера.

В результате проведенных исследований были получены следующие выводы:

– изменение в торговой политике благоприятно влияет на развитие предприятия, так как на данном предприятии 70 % всей продукции идет на экспорт;

– бренд предприятия достаточно известен во всем мире и в особенности в странах ближнего зарубежья;

– точки контактов с покупателями развиты достаточно хорошо;

имеется большой выбор поставщиков сырья и материалов, что позволяет выбирать наиболее выгодное для компании предложение соотношения цены и качества;

рынок компании является высоко конкурентным, поэтому необходимо находить новые ниши и предлагать инновационную продукцию

Исходя из сделанных выводов был проведен маркетинговый анализ для обоснования дальнейшей маркетинговой политики предприятия, а именно: выпускать новую продукцию (хлопчатобумажную ткань с улучшенными свойствами) или нет, и выходить с ней на внешний рынок или остаться на прежнем. Было составлено дерево решений, которое показало, что максимальную прибыль предприятие получит при условии выпуска новой продукции и выхода на новый рынок сбыта. Вероятности рассчитывались на основе экспертных оценок, которые выставляли эксперты, работники отдела маркетинга. При принятых условиях ожидаемый размер прибыли составит 69,05 млн р.

УДК 624. 012. 45

ИССЛЕДОВАНИЯ РАБОТЫ БАЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С ВНЕШНИМ ЛИСТОВЫМ АРМИРОВАНИЕМ

А. П. ЯКУШЕВА
Научный руководитель С. Д. СЕМЕНЮК, д-р техн. наук, доц.
Консультант Г. И. СВИДИНСКАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

World practice of structures with external sheet reinforcement shows the efficiency of their use. The main advantage of this kind of structures is their external reinforcement, which at the same time carries out power and isolation function that makes it possible to reduce the cross-sectional constructions. Steel-concrete structures are used in energy construction, industrial and civil construction, bridge construction, hydraulic engineering, agricultural building. One of the main objectives of the pilot studies is to compare the strength characteristics of the steel-concrete specimens with molded steel with specimens with molded steel and reinforcing bars.

As an object of study chosen the design, representing two concrete prisms interconnected with an I-beam rolling shelves with welded reinforcing anchors, which have 2 of the reinforcing bars. The concrete mixture was prepared in the laboratory manually. Formulations were dosed by weight. All samples were molded in a half - form panels. Dial gauges are applied to measure the shear strain. Initially, the load is gradually applied until 40 % of the expected breaking load is achieved, and then cyclically ("load - unload") 25 times in a range between 5 % and 40 % of the expected breaking load . Successive increment of the load is performed in such a way that the destruction occurs not earlier than in 15 min. Deformation by contact shift should be measured at least as long as the load is reduced by 20 % of the maximum load. The test results are shown in the diagram:

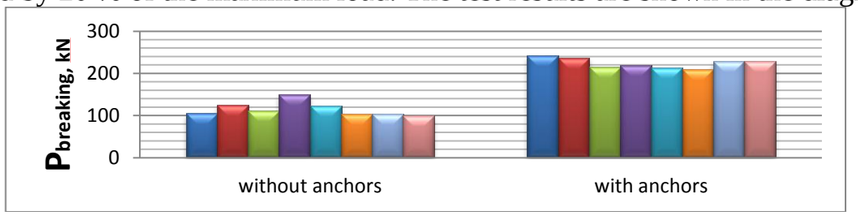

Fig. 1. Diagram of physical and mechanical characteristics of the samples tested

Thus, it can be concluded that, to increase the adhesion of the reinforcing member with the concrete structure is expedient to apply reinforcing bars. The values of breaking loads of samples with the additional anchoring as compared to the samples without anchoring increased by 90–95 %.

в 4 мм.

При определении максимальных нормальных напряжений в обшивке от местной нагрузки использовались формулы для бесконечной пластины на упругом основании [4]:

$$\sigma = \theta_1 \cdot q_м \cdot \left(\frac{r}{\delta}\right)^2, \qquad (3)$$

где $q_м$ – интенсивность равномерно распределенной нагрузки по ограниченной площади А; $r = 0{,}565 \cdot \sqrt{A}$ – радиус приведенного круга; δ – толщина облицовочного слоя; θ_1 – коэффициент, который определяется по соответствующим графикам [4] в зависимости от величины:

$$\frac{r}{\delta} \cdot \sqrt[4]{\frac{E_{ут} \cdot \delta}{E_{пр} \cdot C_o}}. \qquad (4)$$

Приведенный модуль упругости материала облицовок равен:

$$E_{пр} = \frac{E}{1-\nu^2} = \frac{20}{1-0{,}167^2} = 20{,}574 \ \ ГПа. \qquad (5)$$

В качестве примера местной нагрузки принято действие силы в 500 Н, приложенной на площади 0,01 м^2 в центре панели (давление на стену лестницы с человеком). Интенсивность нагрузки составит $q_м$ = 50000 Н/м^2. Расчеты показали, что в обшивке, толщиной 6–10 мм, возникнут изгибающие напряжения от 3,55 до 2,24 МПа.

Для обычных мелкозернистых бетонов полученные напряжения могут оказаться разрушающими. По сравнению с пределом прочности на растяжение при изгибе мелкозернистых фибробетонов, составляющих для разных составов значение 8–16 МПа, рассчитанные напряжения незначительны даже при малой толщине обшивок.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Панели стеновые наружные бетонные и железобетонные для зданий и сооружений. Общие технические условия : СТБ 1185–99. – Введ. 01.01.01. – Минск : М-во архит. и строит. Респ. Беларусь, 2000. – 26 с.

2. Плиты облицовочные бетонные. ТУ : СТБ 1374–2003. – Введ. 01.07.03 – Минск : М-во архит. и строит. Респ. Беларусь, 2003. – 8 с.

3. **Вайнберг, Д. В.** Расчет пластин / Д.В. Вайнберг, Е.Д. Вайнберг. – 2-е изд., перераб. и доп. – Киев : Будивельнік, 1970. – 436 с.

4. **Губенко, А. Б.** Строительные конструкции с применением пластмасс / А. Б. Губенко. – М. : Изд. лит. по строит., 1970. – 328с.

УДК 621.791.763.2

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ФОРМИРОВАНИЯ СОЕДИНЕНИЙ ПРИ КОНТАКТНОЙ РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКЕ С ОПТИМИЗАЦИЕЙ ТЕПЛОВЛОЖЕНИЯ В ЗОНУ СВАРНОЙ ТОЧКИ

В. С. АЛЕКСЕЕНКОВ, А. В. ШКАРУБО, А. М. КУРЛЕНКОВ
Научный руководитель С. М. ФУРМАНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Теоретические исследования рельефных пакетных соединений проводились на примере нахлесточного соединения трех пластин из низкоуглеродистой стали толщиной 2+2+2 мм с тремя выштампованными рельефами на наружных из них.

Определяющее влияние на ход формирования пакетного рельефного соединения из трех деталей оказывают следующие главные факторы:

1) значительное начальное сопротивление холодных контактов собранного ″пакета″ деталей;

2) формирование двух и более литых зон последовательно или параллельно за один сварочный цикл;

3) увеличение перемещения верхнего подвижного электрода контактной машины, зависящее от количества деталей с рельефами.

Исследование кинетики формирования ступенчатого рельефного соединения производилось с помощью программного продукта MSC.MARC. Разработанная математическая модель термоупругопластического деформирования металла зоны ступенчатого соединения при сварке учитывает особенности нагрева при прохождении электрического тока, характер неизотермического упругопластического деформирования, зависимости теплофизических и механических свойств материалов от температуры, скрытую теплоту плавления.

В результате моделирования процессов КРС пакетного соединения согласно изложенной выше методике в среде MSC.Marc были определены основные этапы кинетики формирования рельефных пакетных соединений.

С целью стабилизации процесса деформирования рельефов и оптимизации требуемого тепловложения в зону сварки нами был предложен способ контактной рельефной сварки, отличающийся тем, что импульс сварочного тока задают многоступенчатым и длительность его протекания $\tau_{СВ}$ при задаваемых значениях тока $I_{СВ1}$, $I_{СВ2}$,…,$I_{СВn}$ на каждой из ступеней импульса находят по формуле $\tau_{СВ}=\tau_{СВФ1}+\tau_{СВФ2}+\ldots+\tau_{СВФn}$, где $\tau_{СВФ1}$, $\tau_{СВФ2}$,…, $\tau_{СВФn}$ – фактическая длительность протекания тока на каждой из ступеней его задания, которую определяют фактическим достижением суммарного тепловложения в зону сварки $Q_{ЭЭ}$ требуемого значения, равного $Q_{ЭЭ}=Q_{ТР1}+Q_{ТР2}+\ldots+Q_{ТРn}$, где $Q_{ТР1}$, $Q_{ТР2}$,…, $Q_{ТРn}$ – требуемое тепловложение в зону сварки для значений тока $I_{СВ1}$, $I_{СВ2}$,…, $I_{СВn}$ на каждой из ступеней его импульса.

УДК 629.1

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ФРОНТАЛЬНЫМ ПОГРУЗЧИКОМ

М. С. ЯКИМКИН
Научный руководитель В. И. МРОЧЕК, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На погрузчиках отечественного производства применяются гидравлические приводы с дроссельным регулированием. Это обусловлено тем, что данные гидроприводы проще и дешевле гидроприводов с объемным (машинным) регулированием. Однако, работа гидроприводов с дроссельным регулированием сопровождается большим энергопотреблением. В связи с этим актуальным является решение задачи улучшения энергетических характеристик гидроприводов с дроссельным регулированием. В решении этой задачи были выделены следующие основные этапы: оценка энергетических характеристик существующих гидроприводов, совершенствование схемы и конструкции гидропривода, исследование модернизированной системы управления и оценка эффективности предложенных решений.

В данной работе решаются вопросы, связанные с выполнением первого из указанных выше этапов. С этой целью для фронтального погрузчика была разработана типовая циклограмма рабочего процесса гидропривода. Исследуемый гидропривод содержит три контура управления: стрелой, ковшом и выталкивателем. На отдельных режимах работы питание гидропривода осуществляется от двух насосов: основного и насоса системы рулевого управления. Последний к напорной линии основного насоса подключается через приоритетный клапан. Разработанная циклограмма представляет собой ряд чередующихся операций (загрузка и выгрузка ковша, управление стрелой, транспортирование груза, холостой ход), обеспечиваемых всеми контурами гидропривода.

Далее была разработана математическая модель. При этом гидропривод рассматривался как система со стационарными процессами с переменной структурой. Математическая модель учитывает потери давления в гидравлических сопротивлениях (местные и линейные), вязкостно-температурные свойства рабочей жидкости, характеристики гидронасосов, нелинейные характеристики сил внешнего сопротивления на штоках гидроцилиндров. При определении потерь давления по длине трубопроводов коэффициент гидравлического трения представлен непрерывной функцией во всем диапазоне чисел Рейнольдса. Математическая модель позволяет определять энергетические характеристики гидропривода как при выполнении отдельных операций, так и при работе системы в течение технологического цикла.

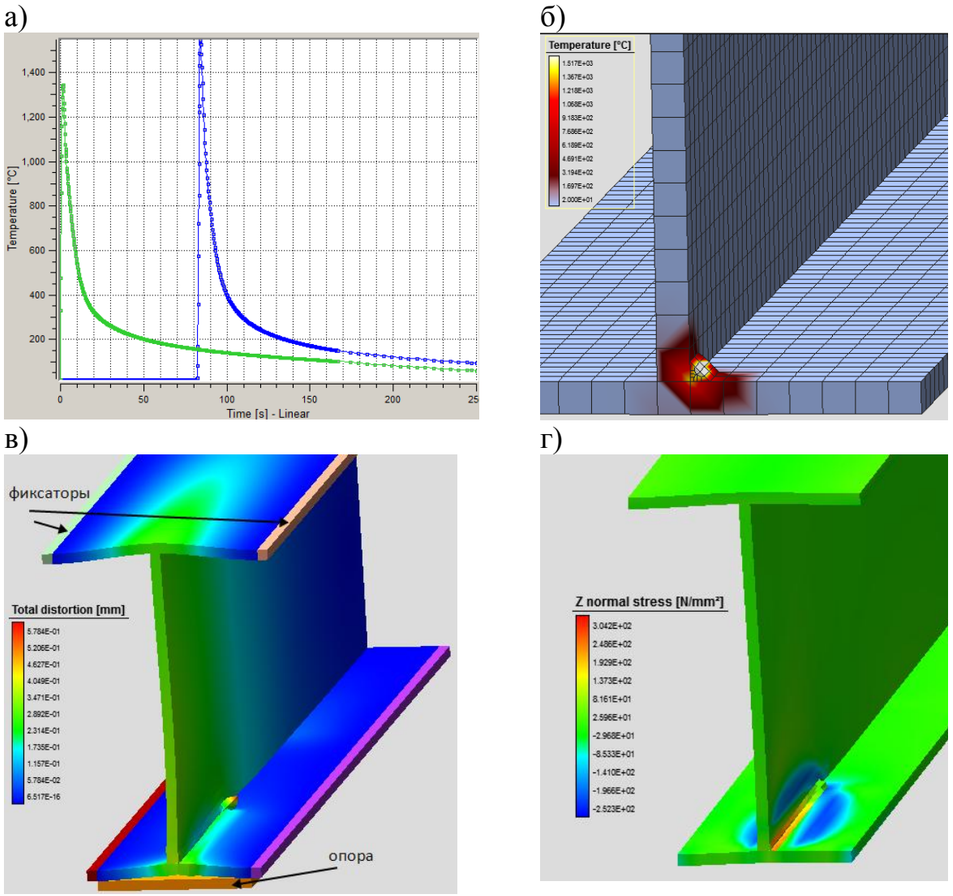

Рис. 2. Результаты расчета: а – термические циклы конечных точек сварного шва; б – распределение температурного поля; в – общая деформация конструкции в процессе выполнения шва и граничные условия закрепления модели; г – нормальные напряжения вдоль оси шва

Показано, что изменение величины погонной энергии сварки оказывает наибольшее влияние на остаточные напряжения и деформации по-сравнению с другими параметрами расчета (напряжение, размер катета и т. д.). Например, при увеличении в два раза погонной энергии (за счет уменьшения скорости сварки) общие деформации в конце стадии остывания достигли 2,22 мм, т. е. увеличились на 70 %.

Таким образом расчеты, проводимые с помощью Simufact.Welding, позволяют выбирать рациональный порядок выполнения швов, оценивать влияние параметров режима сварки и размеров шва на остаточные напряжения и деформации с учетом взаимодействия свариваемой конструкции с элементами сборочно-сварочной оснастки.

УДК 574:579.083+581.133

ФИТОРЕМЕДИАЦИЯ ТЕХНОГЕННО ПОВРЕЖДЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ «РАСТЕНИЯ-МИКРООРГАНИЗМЫ»

М. В АЛЬХИМОВИЧ
Научный руководитель А. В. ЩУР, канд. с.-х. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Состояние окружающей среды в настоящее время – самая тревожная и глобальная проблема всего человечества. Один из компонентов окружающей среды, загрязнение которого вызывает тревогу, **почва**. В последние десятилетия к уже известным видам деградации почв (потеря гумуса, физическая деградации, накопление остатков пестицидов) добавился исключительно опасный фактор антропогенного воздействия – нефтяное загрязнение.

Фиторемедиация является одним из перспективных и возможных путей решения такой актуальной задачи, как восстановление почв, загрязненных тяжелыми металлами и отходами производства. Первые научные исследования по фиторемедиации были проведены в 50-х годах в Израиле, однако активное развитие метод получил только в 80-х годах XX века.

Фиторемедиация (фитобиоремедиация) представляет собой использование растений и ассоциированных с ними микроорганизмов для очистки окружающей среды.

Растение воздействует на окружающую среду разными способами. Основные из них:

– ризофильтрация – корни всасывают воду и химические элементы, необходимые для жизнедеятельности растений;

– фитоэкстракция – накопление в организме растения опасных загрязнений (например, тяжёлых металлов);

– фитоволатилизация – испарение воды и летучих химических элементов (As, Se) листьями растений;

– фитостабилизация – перевод химических соединений в менее подвижную и активную форму (снижает риск распространения загрязнений);

– фитодеградация – деградация растениями и симбиотическими микроорганизмами органической части загрязнений;

– фитостимуляция – стимуляция развития симбиотических микроорганизмов, принимающих участие в процессе очистки.

К положительной стороне технологий фиторемедиации следует отнести низкую стоимость применения; к отрицательной – большую продолжительность процесса [1].

Были заложены эксперименты по фиторемедиации загрязненных отработанным машинным маслом почв с помощью системы растение(Люцерна посевная)- микроорганизмы, микробиологические препараты, содержащие живые микроорганизмы *Sinorhizobium meliloti* S3 и *Sinorhizobium meliloti* S3 + *Serratia plymuthica* 57, были предоставлены Институтом микробиологии НАН в рамках договора о творческом сотрудничестве с кафедрой БЖД.

В табл. 1 представлены результаты изучения урожайности люцерны по вариантам опыта.

Табл. 1. Урожайность люцерны посевной

№п/п	Вариант эксперимента	Урожайность зеленой массы, ц/га	± к контролю, /га	Урожайность кормовых единиц, ц/га	Урожайность переваримого протеина, ц/га
1	Контроль без препарата	137,9	-	27,58	4,55
2	Контроль с обработкой *Sinorhizobium meliloti* S3	155,9	+18,0*	31,18	5,15
3	Контроль с обработкой *Sinorhizobium meliloti* S3 + *Serratia plymuthica* 57	167,6	+29,7*	33,52	5,53
4	Внесение отработанного машинного масла 1 л при обработке *Sinorhizobium meliloti* S3	143,2	+5,3*/ -12,7**	28,64	4,73
5	Внесение отработанного машинного масла 1 л при обработке *Sinorhizobium meliloti* S3 + *Serratia plymuthica* 57	147,5	+9,6*/ -20,1**	29,50	4,87
6	Внесение отработанного машинного масла 3 л при обработке *Sinorhizobium meliloti* S3	82,3	-55,6*/ -73,6**	16,46	2,72

Примечание: * - по отношению к контролю без препаратов; ** - по отношению к контролю с обработкой соответствующим препаратом.

Применение препаратов *Sinorhizobium meliloti* S3 и *Sinorhizobium meliloti* S3 + *Serratia plymuthica* 57 для обработки семян люцерны привело к росту урожайности по сравнению с контролем без обработки препаратом на 18 и 29,7 ц/га соответственно, параллельно выросла урожайность кормовых единиц и переваримого протеина.

В эксперименте с внесением в почву отработанного машинного масла, применение указанных препаратов позволило получить рост урожайности культуры по сравнению с контролем без препарата, но в тоже время наблюдалось снижение по отношению к контролям с обработкой соответствующим препаратом. Аналогичная картина наблюдалась по урожайности кормовых единиц и переваримого протеина.

В табл. 2 представлены результаты биометрических измерений люцерны посевной по вариантам опыта.

4. Ввод параметров режима сварки: сварочный ток (задавался из диапазона от 250 до 500 А), напряжение (от 26 до 32 В) и эффективный КПД процесса сварки – 0.82.

5. Задание размеров сварочной ванны с использованием модели Goldak's Double Ellipsoidal Heat Source, которая описывается четырьмя параметрами, представленными на рис. 1. Наиболее точным является задание этих размеров непосредственным измерением с макрошлифов образцов, сваренных на заданных параметрах режима.

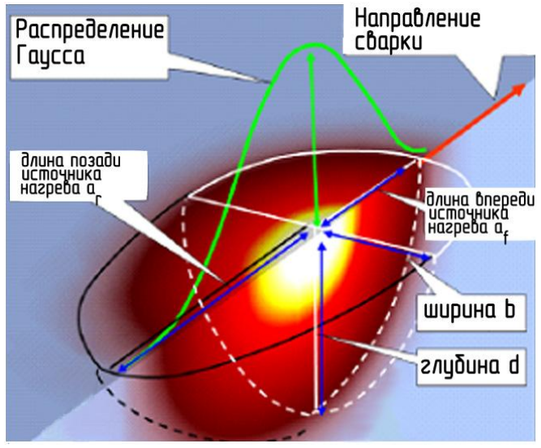

Рис. 1. Принятая в расчете модель источника нагрева (по Goldak)

6. Задание размеров наплавленного металла. В нашем случае наплавленный металл геометрически представляет собой прямоугольный равносторонний треугольник с катетом 6 мм. Геометрию сварного шва программа генерирует самостоятельно по заданным размерам (катет, выпусклость или вогнутости валика шва) вдоль выбранной траектории.

7. Выбор свойств основного и наплавленного металла, используя стандартную библиотеку материалов (приводятся зависимости механических и теплофизических свойств от температуры, а также кривые фазовых превращений, которые при необходимости могут быть активированы).

8. Проверка временной кривой расчета с указанием времени охлаждения после сварки и контролем последовательности выполнения сварных швов.

После успешного завершения расчета можно выводить следующие результаты: шесть компонент напряжений (нормальных и касательных), деформации по трем осям, общие пластические деформации и их компоненты, эффективные напряжения, графики термических циклов точек (рис. 2).

УДК 621.791

РАСЧЕТ СВАРОЧНЫХ ДЕФОРМАЦИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ УГЛОВЫХ ШВОВ В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ SIMUFACT.WELDING

Д. Н. ЮМАНОВ, Н. М. ЛЮБАНЕЦ, Д. С. ЧЕРНЫЙ
Научный руководитель Т. И. БЕНДИК, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При производстве сварных конструкций на качество готового изделия оказывает влияние уровень остаточных напряжений и деформаций, вызванных протеканием термодеформационного цикла сварки. Поэтому для инженера важно уметь проводить количественную оценку влияния параметров режима сварки, размеров сварочной ванны, последовательности выполнения сварных швов, условий закрепления изделия в приспособлении на уровень остаточных деформаций и напряженное состояние сварной конструкции.

В качестве инструмента для теоретического решения данной задачи выбран программный продукт Simufact.welding, который основан на методе конечных элементов. Последовательность расчета в Simufact.welding включала следующие основные этапы.

1. Импорт геометрии модели в формате файлов Nastrana (*.bdf). Каждая деталь, входящая в моделируемую сборочную единицу, должна быть загружена отдельным файлом и разбита на конечные элементы.

Объектом исследований являлась сварная балка двутаврового сечения со следующими размерами: стенка 300 х 10 мм, верхняя полка 200 х 10 мм, нижняя полка 150 х 10 мм, длина 1 м.

2. Задание условий крепления деталей модели для решения деформационной задачи. В программе возможен выбор трех вариантов креплений, иммитирующих сборочно-сварочное приспособление: опора (bearing), фиксатор (fixing) и прижим (clamp). Условия крепления можно активировать или деактивировать в любой временной отрезок расчета.

3. Для создания траектории перемещения сварочной дуги можно использовать два способа: непосредственный выбор узлов модели (в нашем случае для задания прямой линии необходимо было указать две точки, расстояние между которыми равнялось длине балки) или указание на файл с расширением *.CSV (создается и редактируется в MS Excel), в котором содержится информация о координатах точек траектории. Порядок поузлового выбора точек или указания их в файле определяет последовательность сварки. В нашем случае рассматривались следующие последовательности сварки угловых швов двутавровой балки: два верхних и нижних шва варятся одновременно в одном направлении, два верхних и нижних шва шва варятся одновременно в противоположных направлениях, все швы варятся поочередно в одном направлении, все швы варятся поочередно в противоположных направлениях.

Табл. 2. Биометрические показатели люцерны посевной

№ п/п	Вариант эксперимента	Высота, см,	Число прод. стеблей, шт.	Число кистей на 1 стебле, шт.	Число бобов в 1 кисти, шт.
1	Контроль без препарата	79	118	10,7	8,5
2	Контроль с обработкой *Sinorhizobium meliloti* S3	79	146	10,5	9,2
3	Контроль с обработкой *Sinorhizobium meliloti* S3 + *Serratia plymuthica* 57	85	151	10,3	9,4
4	Внесение отработанного машинного масла 1 л при обработке *Sinorhizobium meliloti* S3	69	121	9,2	8,3
5	Внесение отработанного машинного масла 1 л при обработке *Sinorhizobium meliloti* S3 + *Serratia plymuthica* 57	76	116	9,3	8,2
6	Внесение отработанного машинного масла 3 л при обработке *Sinorhizobium meliloti* S3	62	104	9,1	8,1

Применение препаратов *Sinorhizobium meliloti* S3 и *Sinorhizobium meliloti* S3 + *Serratia plymuthica* 57 для обработки семян люцерны привело к росту высоты растений, числа продуктивных стеблей и числа бобов в одной кисти. Показатель «число кистей на одном стебле» остался на прежнем уровне.

В заключение следует отметить, что технологии фиторемедиации являются современным и наиболее эффективным способом восстановления техногенно поврежденных земель и снижение уровня их загрязнения антропогенными поллютантами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Белоусов, В. С.** Обоснование и разработка биотехнологических приемов реабилитации экологически неблагоприятных ландшафтов / В. С. Белоусов, А. А. Швец // Наука Кубани. – 2007, прилю. – С. 53–56.

УДК 621.113

РАЗРАБОТКА СТЕНДА ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

И. Н. АНДРЕЕВ
Научный руководитель В. В. ГЕРАЩЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На существующих стендах для диагностирования дизельных двигателей воспроизводятся постоянные по уровню нагрузки. В реальных же условиях эксплуатации дизельные двигатели нагружаются моментом, изменяющимся по переменному закону, при этом в первом приближении переменный момент можно описать суммой постоянной составляющей момента на валу двигателя и его переменной составляющей, изменяющейся по синусоидальному закону.

В результате выполнения научно-исследовательских работ был предложен метод диагностирования дизельного двигателя на стенде, заключающийся в том, что снятый дизельный двигатель с автомобиля устанавливают на стенд, при этом вал двигателя соединен упругим валом, второй конец которого соединен с валом электромагнитного тормоза, имеющего две обмотки возбуждения, систему нагружения и измерительную систему, состоящую из датчика крутящего момента и преобразователей.

Система нагружения выполнена в виде двух цепей. Первая цепь включает в себя последовательно соединенные автотрансформатор с регулятором, трансформатор, выпрямитель, и конденсатор, соединенный с первой обмоткой возбуждения электромагнитного тормоза. Вторая цепь состоит из магнитного усилителя, имеющего две обмотки управления постоянного тока, источник переменного тока, обмотку переменного тока, выпрямитель, выход которого соединен со второй обмоткой возбуждения, регулируемый источник постоянного тока, выход которого соединен с первой обмоткой постоянного магнитного усилителя тока, регулируемый по амплитуде и частоте генератор переменного тока, выход которого соединен со второй обмоткой постоянного тока магнитного усилителя

Измерительная система состоит из датчика крутящего момента, включающего в себя два диска с выступами и прорезями, установленными по концам упругого вала стенда, два преобразователя импульсные, выполненные с обеспечением возможности прохождения выступов и прорезей каждого из дисков вблизи соответствующего преобразователя, подсоединенные к выходам импульсных преобразователей дифференцирующие цепи, триггер, выполненный на двух биполярных резисторах и четырех резисторах, интегрирующая цепь, соединенная входом посредством эмиттерного повторителя с выходом триггера, измерительный прибор, подсоединенный к выходу интегрирующей цепи.

УДК 624.011

АСПЕКТЫ РАДИАЦИОННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ И КОНТРОЛЯ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ И КОНСТРУКЦИЯХ

И. Н. ШУРИНОВА
Научные руководители: Т. С. САМОЛЫГО; Е. С. ХМЕЛЬНИЦКИЙ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вот уже более 10 лет на территории Беларуси происходит активное развитие экотуризма. Основным материалом для строений данной отрасли туризма стала местная древесина. Однако, если вопросы защиты от увлажнения, биоповреждения, от коррозии, а также огнезащитные мероприятия учитываются современной нормативной документацией в полном объёме, то вопросы радиационного дозиметрического контроля деревянных строительных конструкций и содержание токсичных веществ не достаточно контролируется в соответствии с нормативными показателями.

Учитывая события 1986 г. на Чернобыльской АЭС, в результате которых основным дозобразующим радионуклидом при загрязнении лесов (более 90 %) стал цезий 137 (на ряду со и стронцием 90 является наиболее опасным радиоактивным нуклидом), а также принимая во внимание общую экологическую ситуацию на территории страны, проблема создания соответствующей нормативной базы и информационное обеспечение дозиметрического радиационного контроля строительной древесины и деревянных конструкций является весьма актуальной.

Также одним из экологических факторов, который следует учесть, являются токсичные вещества, содержащиеся в клееной древесине. Такие конструкции содержат формальдегидные смолы – связующий компонент, при эксплуатации выделяющий формальдегид. Его допустимое содержание в ста граммах плиты называется классом эмиссии. Наиболее экологичный – первый класс Е1. По этому классу в 100 граммах плиты должно содержаться не более 10 мг свободного формальдегида. Материалы с классом эмиссии Е1 допущены всеми странами Запада, Украины, России и Беларуси к использованию для изготовления мебели и жилых помещений.

Проанализировав имеющиеся технические нормативно-правовые акты (ТНПА), Технический регламент 2009/013/BY, СНБ 5.05.01 – 2000 «Деревянные конструкции» и отдельные паспорта на готовую продукцию из деловой древесины, можно сделать вывод, что они не содержит показателей радиоактивности и содержания токсичных веществ. Следовательно, разработка соответствующей необходимой нормативной документации в данной области и выработка программы постоянного дозиметрического контроля это одни из основных факторов, обеспечивающих нормальную человеческую жизнедеятельность в конкретной среде обитания.

УДК 339.138

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «БЕЛОРУССКИЙ ЦЕМЕНТНЫЙ ЗАВОД» НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ

А. И. ШУНИБОРОВА
Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОАО «Белорусский цементный завод» является крупнейшим отечественным производителем и экспортером цемента. Основным рынком сбыта продукции является рынок Российской Федерации. В 2013 г. на российский рынок было реализовано 545 тыс. т цемента на сумму 44 287 тыс. долл. США, что составляет более 80 % всей экспортируемой продукции предприятия.

Анализ ситуации на российском рынке, а также доли охвата рынка основными производителями цемента в России, их мощностей и объемов производства, позволил установить, что потребность рынка удовлетворена не полностью, а это значит что для ОАО «Белорусский цементный завод» открываются возможности по увеличению объемов экспорта цемента на российский рынок. Привлекательность рынка обуславливается растущими объемами строительства, недостаточными объемами производства и высокой изношенностью основных фондов российских цементных заводов. Таким образом, предприятию целесообразно и выгодно поставлять свою продукцию на рынок Российской Федерации.

Для совершенствования деятельность ОАО «Белорусский цементный завод» на рынке Российской Федерации можно предложить проведение следующих мероприятий:

1) строительство линии по производству сухих строительных смесей с целью получения продукции с высокой стоимостью, для этого у предприятия имеются все возможности:

– наличие основных компонентов в избытке;

– расположенность предприятия в приграничной зоне с Российской Федерацией;

– замещение аналогичных смесей импортного производства;

2) участие в специализированных выставках и ярмарках строительной тематики на территории Российской Федерации;

3) поиск дилеров на территории Российской Федерации;

4) размещение информации о продукции в электронных каталогах;

5) размещение информации на специализированных электронных досках объявлений в сети Интернет;

6) рассылка электронных предложений о сотрудничестве возможным потенциальным партнерам.

УДК 620.179.14

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА И МЕТОДИКА КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ МАЛОГАБАРИТНЫХ БАЛЛОНОВ ДЛЯ ХРАНЕНИЯ ГОРЮЧИХ ГАЗОВ

М. А. АНДРЕЙЧИКОВА
Научный руководитель В. А. НОВИКОВ, д-р техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При производстве малогабаритных баллонов для хранения горючих газов применяют соединения, выполненные на остающейся подкладке. Они позволяют увеличить сварочный ток и исключить появление прожогов при сварке на весу. Основными дефектами сварных соединений, выполненных на остающейся подкладке, наряду с порами, неметаллическими включениями, подрезами, являются трещины, образующиеся по границам сплавления свариваемых пластин и подкладки, и обусловленные значительными механическими напряжениями в указанных местах.

Минимальные размеры ширины и толщины остающейся подкладки регламентируются ГОСТ 8713-79. Для толщины основного металла баллона $(2...4)\cdot 10^{-3}$ м ширина подкладки должна быть не менее $15\cdot 10^{-3}$ м, толщина – 30–40 % толщины основного металла.

Для обнаружения дефектов в таких соединениях целесообразно использовать магнитографический метод контроля. Чтобы определить условия контроля, нужно выбрать размеры подкладки в пределах рекомендаций ГОСТ8713-79. С этой целью методом «магнитных зарядов» выполнен расчет поля рассеяния подкладки при поперечном намагничивании сварного соединения. Экспериментальную проверку результатов расчета производили на образцах с использованием для измерения полей ленточных локальных магнитоносителей. Установлено, что подкладка создает в зоне контроля поле, направленное навстречу намагничивающему полю. Ее размагничивающее действие в зоне контроля с увеличением ширины вначале возрастает, а затем убывает. С увеличением толщины подкладки её размагничивающее действие вначале возрастает, а затем стабилизируется, причём, тем раньше, чем больше толщина основного металла.

Проведенные исследования позволили рекомендовать для соединений баллона рациональные параметры подкладки, удобные для контроля, и разработать технические средства и методику магнитографического контроля сварных соединений малогабаритных баллонов для хранения горючих газов. Намагничивающее устройство для обнаружения протяженных дефектов содержит две цепочки электромагнитов, которые охватывают шов по всему периметру, для обнаружения компактных – один электромагнит, полюсы которого имеют проемы для прохождения магнитной ленты прижатой к сварному шву, и снабжено электрическим приводом.

УДК 004.891

КОГНИТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В СЛОЖНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

В. В. АНИКАНОВ, В. А.МИНИНА
Научный руководитель О. М. ГОЛЕМБИОВСКАЯ, канд. техн. наук, доц.
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Когнитивное моделирование – это способ анализа, обеспечивающий определение силы и направления влияния факторов на перевод объекта управления в целевое состояние с учетом сходства и различия во влиянии различных факторов на объект управления.

Когнитивное моделирование в сложных информационных системах позволяет эффективно строить и использовать визуально-семантические сети и осуществлять ментальную навигацию по этим сетям для соединения разнородных форм представления данных, понятий, информационно-программных и модельных средств и других элементов инфраструктуры для обоснования решений во взаимосвязи управленческих аспектов. В виду наличия большого числа узлов, интерфейсов и технических средств в системах когнитивное моделирование позволяет систематизировать сведения, и структурировано представить их в виде схем, на которых отражаются факторы, как положительные, так и отрицательные, влияющие на общее состояние и работоспособность.

Когнитивное моделирование в сложных информационных системах позволяет в короткие сроки и на качественном уровне:

– оценить ситуацию и провести анализ взаимовлияния действующих факторов, определяющих возможные сценарии развития ситуации в системе;

– выявить тенденции развития ситуаций и реальные намерения их участников;

– разработать стратегию использования тенденций развития ситуации в интересах сложной информационной системы;

– определить возможные механизмы взаимодействия участников ситуации для достижения ее целенаправленного развития в интересах системы;

– выработать и обосновать направления управления ситуацией в интересах субъектов информационной системы;

– определить возможные варианты развития ситуации с учетом последствий принятия важнейших решений и сравнить их.

Применение технологии когнитивного моделирования позволяет действовать на опережение и не доводить потенциально опасные ситуации до угрожающих и конфликтных, а в случае их возникновения принимать рациональные решения в интересах субъектов.

УДК 339.138

ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ОБЪЕМОВ ЭКСПОРТА ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

А. И. ШУНИБОРОВА
Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Экспортная деятельность предприятия – это сфера хозяйственной деятельности, связанная с международной производственной интеграцией и кооперацией, выходом на внешний рынок. На уровне предприятия экспортная деятельность направлена на заключение и исполнение контрактов с иностранными партнерами. Экспортная деятельность является составной частью всей работы большинства предприятий Беларусии. Развитие экспортной деятельности дает предприятию новые возможности, такие как использование преимуществ международной кооперации производства и свобода в принятии решений для осуществления своих производственных задач.

В условиях ожесточенной конкурентной борьбы на мировом рынке недостаточно поддерживать высокие технические параметры. Необходимо тщательно учитывать специфику потребительских требований в различных странах, анализировать деятельность основных фирм-конкурентов, вести широкую рекламную работу, выбирать оптимальные формы и методы сбыта и так далее. Практика показывает, что качество разработанной стратегии экспортной деятельности играет не меньшую, если не большую роль, чем качество экспортируемой продукции.

ОАО «Белорусский цементный завод» является одним из трех крупнейших предприятий в Беларуси по производству цемента. Основным рынком сбыта продукции предприятия является рынок Российской Федерации, небольшие объемы продукции поставляются на рынки Польши и Прибалтики, где может быть обеспечена ценовая конкурентоспособность белорусского цемента с учетом транспортных издержек.

Привлекательность цементного рынка Российской Федерации обуславливается растущими объемами строительства, недостаточными объемами производства и высокой изношенностью основных фондов российских цементных заводов.

Основными путями увеличения объемов экспорта ОАО «Белорусский цементный завод» на ближайшие годы являются: постоянный поиск дилеров и крупных оптовых покупателей на территории Российской федерации; активная рекламная деятельность в сети Интернет, поиск и участие в перспективных для предприятия выставках и ярмарках на территории Российской Федерации и других стран.

УДК 625.7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНОГО ПРОДОЛЬНОГО УКЛОНА ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ КАМАЗ 55111

В. Ю. ШУМИЛИН
Научный руководитель Л. И. САЗОНОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В продольном профиле автомобильная дорога состоит из отдельных участков с подъемами или спусками и реже из горизонтальных участков. Крутизна подъема или спуска участка дороги характеризуется отношением разности отметок между крайними точками к расстоянию между ними. Эта величина называется продольным уклоном.

Был исследован поток автомобилей, который движется по автомобильной дороге Могилев-Шклов. Из грузовых автомобилей наибольшее количество в потоке составили самосвалы КАМАЗ 55111. Для определения максимального продольного уклона следует установить динамический фактор расчетного автомобиля, пользуясь при этом графиком динамической характеристики. В справочной литературе не оказалось графика динамической характеристики для автомобиля КАМАЗ 55111. Поэтому в ходе работы был разработан график динамической характеристики (рис. 1), а также при расчетной скорости движения 80 км/ч определен предельный продольный уклон, который составил 41 ‰.

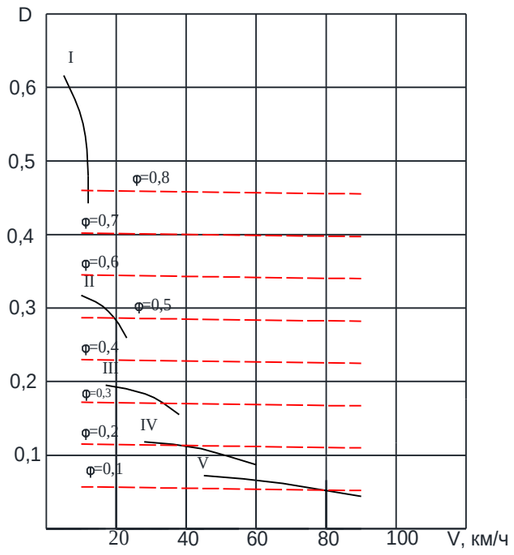

Рис. 1. Динамические характеристики автомобиля КАМАЗ 55111: – по силе тяги; – – по сцеплению; I–V – передачи

УДК 338

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ЭКОНОМИЧЕСКОМ ПРОСТРАНСТВЕ

К. А. АРБУЗОВ
Научные руководители: С. Л. КОМАРОВА; Н. В. ГИРЕЕВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В начале XXI века бизнес в России активно развивается, а вместе с ним растет и рынок информационных технологий. В период с 2003 и до 2010 гг. аналитиками наблюдалось увеличение объемов российского информационного рынка, который к 2010 г. увеличился до 32,64 млрд долларов.

В настоящее время темпы роста рынка ИТ в Российской Федерации снижаются, одна из причин этого явления – насыщение рынка.

На сегодняшний день, основными отраслями-лидерами по объему потребления по-прежнему остается госсектор, являясь основным заказчиком для ИТ-компаний.

В сфере IT на закупку оборудования пришлось 67 %, затраты на услуги составляют 19 %, а на закупку программного обеспечения 14 %

Основной и главной тенденцией российского рынка информационных технологий является рост с переменчивыми темпами. Вплоть до 2018 г., как прогнозируют аналитики, затраты компаний на ИТ будут увеличиваться на 6–8 % ежегодно, и составят 47,3 млрд долларов.

В марте 2013 г. правительством РФ утверждены прогнозные показатели социально-экономического развития страны на период до 2030 г., в том числе, затрагивающие и ИТ-рынок.

В рамках этих прогнозных показателей при консервативном сценарии экономического развития к 2030 г. объем российского ИТ-рынка увеличится в 2,7 раза по отношению к показателю 2011 г. и достигнет 4102,6 млрд р., а при инновационном сценарии – вырастет в 3,7 раза до 5640,4 млрд р.

По прогнозу аналитической компании IDC, с 2013 г. по 2017 гг. ежегодный рост расходов на ИТ в России составит 46,7 млрд долларов. В период с 2012 по 2016 гг. IDC прогнозирует устойчивый рост затрат на ИТ в России. В течение данного периода эти затраты будут увеличиваться ежегодно в среднем на 8 % и в 2016 г. составят $47,3 млрд.

В то же время нельзя исключить влияния на Российский рынок ИТ общих мировых экономических тенденций, таких как общий спад на фоне мирового экономического кризиса, что может негативно повлиять на ситуацию на рынке.

УДК 621.914.2:669

ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ОСНАСТКИ, ОСНОВАННАЯ НА ТЛЕЮЩЕМ РАЗРЯДЕ

А. О. АРЖАНОВ, В. П. ПОДОЛЬСКИЙ, В. А. ГЕРАСИМОВИЧ
Научные руководители: В. М. ШЕМЕНКОВ, канд. техн. наук, доц.;
М. А. БЕЛАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Качественные изменения в металлообработке, связанные с появлением новых труднообрабатываемых материалов, применением станков с числовым программным управлением, многоцелевых станков, гибких производственных систем, повышают требования к работоспособности и надежности инструментальной оснастки. Резервы повышения износостойкости оснастки за счет создания новых материалов в значительной степени уже исчерпаны или связаны со значительными материальными затратами. Поэтому особое значение в настоящее время приобретают вопросы, связанные с внедрением технологических процессов модификации рабочих поверхностей инструментов. Традиционные способы повышения стойкости, такие как поверхностная термообработка, различные диффузионные и другие химико-термические способы обработки, нанесение электролитических покрытий, наплавка и др., в ряде случаев не обеспечивают необходимой износостойкости или неприемлемы. Поэтому все большее распространение получают такие способы, как нанесение износостойких покрытий и поверхностное упрочнение изделий из металлов и сплавов методами ионно-плазменной обработки.

Одним из перспективных способов является разработанный научной школой д-ра техн. наук, проф. Виктора Ивановича Ходырева процесс модифицирующей обработки изделий в тлеющем разряде, возбуждаемом в среде остаточных атмосферных газов. Предлагаемая модифицирующая обработка обеспечивает формирование уникальных структурно-фазовых состояний в их приповерхностных слоях, а также широкий масштаб модификации структуры. Это приводит к изменению макросвойств материалов и определяет эксплуатационное поведение модифицируемых изделий в условиях трибомеханического нагружения, что характерно для инструментальной оснастки.

Проведенные испытания в производственных условиях позволили выявить, что структурно-фазовое модифицирование рабочих поверхностей инструментов, выполненных из различных инструментальных материалов, приводит к повышению их эксплуатационных характеристик в 1,3–4 раза в зависимости от назначения и области использования инструментальной оснастки.

УДК 339.138

РАЗРАБОТКА КОНКУРЕНТНОЙ СТРАТЕГИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Я. М. ШПАКОВА
Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В условиях развития рыночной экономики предприятию для успешной деятельности необходимо выработать правильную конкурентную стратегию, основанную на его конкурентных преимуществах. Практика показывает, что не существует конкурентной стратегии, единой для всех компаний, как и не существует единого универсального стратегического управления. Выделяют три стратегии создания конкурентных преимуществ: лидерство в снижении издержек (лидерство в цене), дифференциация и концентрация на сегменте (фокусирование, особое внимание).

Проводя в жизнь ценовую стратегию, фирма не должна забывать, что ее продукт должен соответствовать определенному уровню дифференциации. Только в этом случае ценовое лидерство может принести существенный эффект. Однако стратегия лидерства в цене и стратегия дифференциации не должны смешиваться, и уж тем более не следует пытаться реализовывать их одновременно. При реализации стратегии дифференциации фирма старается придать продукту что-то отличительное, необычное, что может нравиться покупателю и за что покупатель готов платить. При концентрации внимания на интересы конкретных потребителей удовлетворяется какая-то необычная потребность определенной группы людей либо создается специфическая система доступа к продукту (система продажи и доставки продукта).

ОАО «Могилёвский завод «Электродвигатель» – один из крупнейших производителей асинхронных электродвигателей, необходимых почти во всех отраслях промышленности: угольной, энергетической, цементной, а также в судостроении, машиностроении, нефте- и газотранспортировке. Предприятие реализует стратегию минимизации издержек за счёт расширения товаропроводящей сети, создания совместных сборочных производств, открытия торговых домов в Украине, Казахстане, Узбекистане, а также расширения номенклатуры продукции и усиления рекламной деятельности. При среднем уровне рентабельности продукции по предприятию 9 %, указанные мероприятия обеспечат прирост прибыли 794,56 тыс. долл. США.

Таким образом, ОАО «Могилёвский завод «Электродвигатель» в качестве основной выбирает стратегию минимизации издержек и планирует реализовать её в рамках создания совместных производств с предприятиями России, увеличения числа дилеров и освоения новых рынков.

2) создание совместного производства в Российской Федерации;

3) открытие торгового дома «Электродвигатель» в Минске, в Узбекистане, Украине и Казахстане.

Развитие товаропроводящей сети и поиск новых дилеров является стратегической задачей и условием «выживания» ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель» на зарубежных рынках сбыта. Это, в первую очередь, вызвано тем, что в связи с вступлением Российской Федерации в ВТО, на рынок этой страны вышли производители из Китая, Кореи и других стран, в результате чего наблюдается усиление конкуренции. Также осложняет положение предприятия на рынке то, что в России разработана и действует государственная программа по поддержке отечественного производителя. В свою очередь рынки Украины, Казахстана и других стран СНГ слабо изучены и освоены, следовательно, дилеры смогут стать связующим звеном на пути к освоению этих рынков.

В 2014 г. ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель» планирует увеличить численность дилеров: в Российской Федерации – на 2, в Украине – на 1, в Казахстане – на 1, в Узбекистане – на 1. Средний уровень рентабельности продукции по предприятию составляет 9 %, следовательно, ожидаемый прирост прибыли за счет расширения дилерской сети в 2014 г. составит 585,27 тыс. долл. США.

ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель» не является ценовым лидером на асинхронные электродвигатели переменного тока, что значительно снижает уровень конкурентоспособности продукции предприятия. Одним из способов снижения цен и повышения уровня конкурентоспособности является создание совместных сборочных производств. Предполагается, что стоимость электродвигателя совместного сборочного производства будет ниже аналогичного электродвигателя самого предприятия на 15 %, что позволит увеличить объемы реализации электродвигателей в России на 10 %. При этом ожидаемое увеличение прибыли составляет 109 110,42 долл. США.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что расширение дилерской сети и создание совместного сборочного производства являются очень выгодными мероприятиями для предприятия.

Таким образом, реализация ключевых факторов успеха позволит ОАО «Могилевский завод «Электродвигатель» не только оставаться безубыточным в своей отрасли, но и увеличить занимаемую долю рынка, расширить дилерскую сеть и оставаться конкурентоспособным в условиях постоянной рыночной борьбы.

УДК 621.914.2:669

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА И МАГНИТНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

А. О. АРЖАНОВ, В. П. ПОДОЛЬСКИЙ, В. А. ГЕРАСИМОВИЧ
Научные руководители: В.М. ШЕМЕНКОВ, канд. техн. наук, доц.;
М. А. БЕЛАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Срок службы любой машины или механизма в большей степени зависит от усталостной прочности, а так же сопротивления пар трения износу.

Резервы повышения износостойкости оснастки за счет создания новых материалов в значительной степени уже исчерпаны или связаны со значительными материальными затратами. Поэтому особое значение приобретают вопросы, связанные с внедрением на производстве технологических процессов модифицирующей обработки поверхностей деталей.

В настоящее время все большее распространение получают такие способы, как нанесение износостойких покрытий и поверхностное упрочнение изделий из металлов и сплавов методами ионно-плазменной обработки.

Одной из перспективных является обработка тлеющим разрядом, возбуждаемым в среде остаточных атмосферных газов (или смеси реакционных и инертных газов). Однако обработка тлеющим разрядом имеет ряд недостатков, связанных с жесткой зависимостью плотности тока от давления рабочей среды в камере и неустойчивым горением самого разряда, что влияет на качество ионной бомбардировки и как следствие качество процесса упрочнения обрабатываемой поверхности.

Предлагаемый способ отличается от классического способа обработки тлеющим разрядом тем, что катод, на котором находится изделие, расположен в силовых линиях постоянного магнитного поля. Данное решение позволяет добиться того, что в процессе обработки, эмитированные с катода под действием ионной бомбардировки, электроны захватываются магнитным полем, и оказываются в его ловушке. Электроны циркулируют в магнитном поле до тех пор, пока не произойдет несколько ионизирующих столкновений с атомами остаточных атмосферных газов, в результате которых они теряют полученную от электрического поля энергию. Тем самым значительно повышают эффективность процесса ионизации и концентрацию положительных ионов у поверхности катода, что приводит к увеличению интенсивности ионной бомбардировки изделия и значительному росту скорости упрочнения, тем самым сокращая время обработки.

УДК 338.2

СБЕРЕЖЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ В КОММЕРЧЕСКОМ БАНКЕ КАК ИСТОЧНИК ИНВЕСТИЦИЙ

М. М. БАБКОВ
Научный руководитель Т. Г. НЕЧАЕВА, канд. экон. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Важным условием, влияющим на экономический рост, является возможность привлечения временно свободных денежных средств населения, аккумуляция этих средств и использование в качестве инвестиций. Главную роль в трансформации сбережений населения в инвестиционные ресурсы играют коммерческие банки и фондовый рынок.

За период 2008–2013 гг. в структуре инвестиций в основной капитал по источникам финансирования по Республике Беларусь удельный вес сбережений населений находился на уровне 6–8 %. За последний год уровень денежных средств населения, направленных на инвестиции в экономику, оказался максимальным. Однако по Могилевской области уровень данного показателя составил около 4,5 %, что свидетельствует о недостаточном использовании потенциала данного источника.

Коммерческим банкам необходимо привлекать больше средств населения с последующим направлением на инвестиционные цели, в том числе посредством разработки новых и модификации уже существующих продуктов услуг. Новыми продуктами и услугами, а также услугами требующими большего распространения могут стать:

– депозиты и счета под невысокую процентную ставку, средства которых в дальнейшем будут направляться в качестве льготных кредитов на инвестиционные проекты;

– доверительное управление средствами (привлечение большего числа клиентов).

Экономический эффект проявился бы в результате привлечения дополнительного объема денежных средств на банковские счета с последующим направлением этих средств в качестве инвестиций в различные проекты через займы и кредиты, в т. ч. под льготный процент.

По проведенным расчетам, если после проведения мероприятий, направленных на увеличение притока денежных средств населения дополнительный объем этих средств возрастет на 1 %, то значение показателя объема инвестиций увеличится на 249,5 млрд р. (в 2014 г.).

Таким образом, для разработки в Республике Беларусь современного эффективного механизма трансформации сбережений в инвестиции необходимо совершенствовать проводимую банками политику в сфере привлечения средств населения, законодательно защитить интересы вкладчиков и развивать фондовый рынок страны.

2) способность быстрого осуществления технологических и (или) организационных нововведений;

3) хорошо организованная собственная распределительная сеть или наличие твердых партнерских отношений с независимой распределительной сетью;

4) гибкая ценовая политика.

Одним из ключевых факторов успеха в деятельности любого предприятия на рынке является правильный выбор стратегии в конкурентной борьбе.

Стратегия маркетинга на рынке электродвигателей Республики Беларусь включает:

– продвижение электродвигателей, разработанных в рамках Государственной программы импортозамещения;

– максимальное использование преимуществ вхождения Республики Беларусь в Таможенный союз;

– увеличение доли на рынке Республики Беларусь за счет снижения себестоимости производства двигателей и улучшения их привлекательности по ценовому фактору;

– максимальное удовлетворение потребностей прямых потребителей в части конструктивных и технических параметров;

– вывод на рынок и продвижение новых видов электродвигателей.

Рынок постсоветского пространства характеризуется большим количеством покупателей и продавцов из стран СНГ, Китая, Дальнего Зарубежья, что затрудняет увеличение продаж в данном регионе.

Стратегия маркетинга на рынке России направлена на увеличение портфеля заказов за счет следующих мероприятий:

– расширение дилерской сети предприятия – наличие дилера в каждом крупном городе России позволит обслуживать клиентов с маленькой потребностью;

– расширение номенклатуры продукции – более комплексное обслуживание потребностей отдельных клиентов;

– постоянная работа по повышению качества продукции совместно с потребителями продукции предприятия;

– усиление рекламной деятельности – участие в выставочной деятельности, активная реклама через сеть интернет, изготовление и распространения через почту буклетов, рекламных листов и т. д.;

– совместная, с выездом представителя общества, работа с дилерами общества по расширению рынков сбыта продукции предприятия.

Комплексное проведение всех указанных мероприятий позволит увеличить долю предприятия на рынке Российской Федерации.

В целом, основными направлениями совершенствования деятельности предприятия на рынках сбыта продукции являются:

1) поиск новых дилеров во всех крупных городах Российской Федерации, Армении, Азербайджане и др.;

УДК 339.138

ФОРМИРОВАНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ФАКТОРОВ УСПЕХА ПРЕДПРИЯТИЯ НА РЫНКЕ

Я. М. ШПАКОВА
Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Основой рыночной экономики является конкуренция – главная движущая сила развития хозяйствующих субъектов рынка и экономики в целом. Для того чтобы выжить в конкурентной борьбе, предприятию необходимо не только использовать свои конкурентные преимущества, но также определить ключевые факторы успеха в отрасли и направить все свои усилия на их реализацию.

Ключевые факторы успеха (КФУ) – это характерный для определенной отрасли перечень факторов, приносящих ей преимущества перед другими отраслями, а также одним предприятием отрасли над другими. Дело не в том, может или не может конкретная фирма в настоящее время реализовать эти факторы. Задача заключается в определении факторов, дающих в данной отрасли ключ к успеху в конкуренции. Поэтому КФУ должны рассматриваться как фундамент разрабатываемой стратегии. Для этого необходимо выделить 3–5 наиболее важных на ближайшую перспективу КФУ, например, путем ранжирования всех выделенных факторов, имеющих значение для данной отрасли. Они должны быть связаны с поставщиками, конкурентами, персоналом, а также факторами окружающей среды. КФУ должны соответствовать правилу необходимости и достаточности: каждый критический фактор успеха необходим для достижения миссии, а вместе эти факторы достаточны для достижения этой миссии.

ОАО «Могилёвский завод «Электродвигатель» – один из крупнейших белорусских производителей асинхронных электродвигателей, востребованных во всех отраслях промышленности. Помимо различных видов двигателей, ассортиментный перечень включает и товары народного потребления, такие как электросоковыжималки, мясорубки, мелодичные электрозвонки, электроточила, бытовые электронасосы.

В географическом разрезе рынок представлен следующими сегментами: внутренний рынок, рынок стран-участниц СНГ, в том числе рынок Российской Федерации, рынок Дальнего Зарубежья. На внутреннем рынке электродвигателей ОАО «Электродвигатель» занимает лидирующее положение (57 % рынка, при емкости 126 000 штук электродвигателей).

Если говорить о ключевых факторах успеха, то наиболее важными из них, на наш взгляд, являются:

1) высокое качество продукции, отвечающее требованиям потребителей;

УДК 658.788

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

У. А. БАКУЛЬМАНОВА
Научный руководитель М. Н. ГРИНЕВИЧ, канд. экон. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Транспортная система Республики Беларусь является составной частью логистической системы страны.

Проблемы развития транспортной системы Республики Беларусь:

а) трудоёмкость адаптации транспортной системы страны ко всем внутренним и внешним социально-экономическим аспектам жизни государства;

б) проблема приведения нормативно-законодательных актов к требованиям рыночной экономики и существующим аналогичным нормативным документам зарубежных стран;

в) проблема определения уровня развития транспортно-логистической системы и её инфраструктуры в связи с высоким уровнем восприимчивости экономики страны к внешним факторам.

Республика Беларусь в связи со своим геополитическим положением может стать крупным международным транспортно-логистическим центром перемещения товаров из Европы в Евразию. Для этого следует провести ряд мероприятий по повышению эффективности транспортно-логистической деятельности:

1) сформировать и внедрить систему электронной таможни;

2) пересмотреть некоторые тарифы за проезд по территории Республики Беларусь с целью стимулирования транзитных перевозок, особенно в части перевозчиков, осуществляющих транспортировку грузов на относительно короткие дистанции;

3) повысить уровень стандартов качества дорожного покрытия;

4) совершенствовать дорожную инфраструктуру (увеличить объём придорожного сервисного обслуживания);

5) совершенствовать нормативно-правовую базу в сфере международных перевозок, например, путём создания транспортного кодекса;

6) совершенствовать технологии перевозок грузов (создавать специальные центры по механизированной обработке грузов, использовать современные транспортные средства);

7) привлекать инвестиции в создание крупных транспортно-логистических центров.

УДК 621.3

ТЕРМОГРАФИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ И СХЕМ

С. В. БАРАБАНОВ
Научный руководитель И. А. ЛАГЕРЕВ, канд. техн. наук, доц.
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. акад. И. Г. ПЕТРОВСКОГО

Универсальной характеристикой физических объектов и процессов, в которых непрерывно происходят генерация, преобразование, передача и накопление энергии, является температура. Анализ температурных полей позволяет получить разнообразную информацию о состоянии объектов и протекании физических процессов.

Термография – это универсальный метод диагностики тепловых процессов, связанных с ними объектов и систем. Использование методов термографии в электронике позволяет: находить замыкания; выявлять дефекты печатных плат; оценивать нагрев рабочих элементов при различных нагрузках; определять неисправные элементы и места высоких сопротивлений. Применение теплового метода контроля дает возможность проверить работоспособность печатной платы или микросхемы.

В энергетике термография может применяться по всему циклу производства и распределения электроэнергии от электростанций и высоковольтных линий электропередач до технологического оборудования подстанций и потребителей электроэнергии (рис. 1). Термограмма быстро и четко укажет на возникшие неполадки задолго до того, как они превратятся в крупные эксплуатационные проблемы, потому что контроль проводится в реальных условиях эксплуатации.

а) б) в)

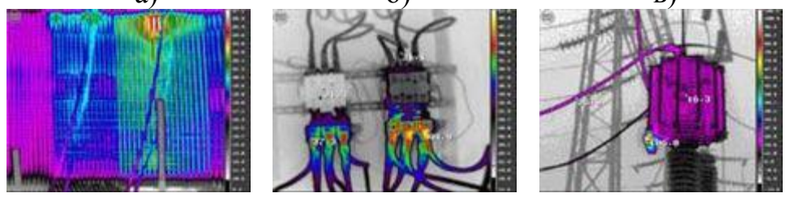

Рис. 1. Термограммы электроэнергетических объектов: а – замыкание в статоре генератора; б – перегрев контактов из-за плохого крепления; в – дефектное соединение ВЧ-заградителя

В ходе исследования для поиска неисправностей электрических систем использовался тепловизор Fluke Ti-40. В рамках хоздоговора в рамках разработки энергетического паспорта выполнена диагностика энергетического оборудования ОАО «Тамошь» (г. Сельцо).

УДК 629.1 .018

О РАСХОДЕ ТОПЛИВА НА АВТОМОБИЛЬНОМ ТРАНСПОРТЕ

А. К. ШОЦКИЙ, К. В. ГЛЕКОВ
Научный руководитель В. П. ЛОБАХ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Установлено, что в среднем за год грузовой автомобиль потребляет около 10 тыс. литров топлива, а легковой, исходя из годового пробега 10 тыс. км и среднего расхода 8 л/100км – 800 литров. Учитывая, что в нашей стране насчитывается около 2,5 млн автомобилей, автомобильный парк в целом потребляет почти 4 млн тонн жидкого топлива. Для его получения требуется около 8 млн тонн нефти, при ежегодной добыче в стране около 2 млн тонн.

Снижения расхода топлива можно достичь повышением к.п.д. автомобиля (η_a) и эффективности его использования.

Первый путь предполагает снижение расхода топлива путем совершенствования конструкции и способа движения автомобиля, что следует из формулы

$$\eta_a = \eta_e \cdot \eta_{тр} \cdot \eta_к, \qquad (1)$$

где η_e – эффективный к.п.д. двигателя; $\eta_{тр}$ – к.п.д. трансмиссии; $\eta_к$ – к.п.д. колес.

Наибольшие значения η_e и $\eta_{тр}$ соответственно равны 0,4 и 0,9. К.п.д. колес определяется как отношение свободной мощности (N_c), оставшейся после преодоления сопротивления качению порожнего автомобиля, к мощности, подводимой к колесам (Nк)

$$\eta_к = N_c / Nк \quad . \qquad (2)$$

Свободная мощность зависит от массы автомобиля, скорости движения и коэффициента сопротивления качению. Пример расчета показал, что $\eta_к$ примерно равно 0,5, а к. п. д. автомобиля из формулы (1) в этом случае равно 0,18, что говорит о несовершенстве автомобиля с точки зрения эффективности использования топлива.

Второй путь снижения расхода топлива основан на улучшении использования автомобиля на линии (снижение порожних пробегов и сопротивления движению, выбор экономичных режимов движения).

Третий путь предполагает правильное нормирование и учет расхода топлива, которые должны быть научно обоснованными и учитывать влияние различных факторов при движении, что возможно только при установке на автомобиль прибора выбора экономичного режима движения.

УДК 621.787.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРАФИЧЕСКОГО РЕДАКТОРА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Г. О. ШЕБАН
Научный руководитель А. А. ГОРШКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для работы с компьютерной графикой используются графические редакторы – программа (или пакет программ), позволяющая создавать и редактировать двумерные изображения с помощью компьютера. Они существуют в трех видах: растровые (Adobe Photoshop, GIMP),векторные (Adobe Illustrator, Corel Draw) и комбинированные (RasterDesk для AutoCAD). На сегодняшний день разработано достаточное количество подобного рода программ, например, T-FLEXCAD (разработчик — российская фирма «Топ Системы»), AutoCAD (Autodesk), КОМПАС 3D-LT (российская компания АСКОН).

Программа T-FLEX – система автоматизированного проектирования, с возможностями параметрического моделирования и наличием средств оформления конструкторской документации согласно системе стандартов ЕСКД. «T-FLEX CAD» является ядром комплекса «T-FLEX CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM» – набора средств для решения задач технической подготовки производства в различных отраслях промышленности. Комплекс объединяет системы для конструкторского и технологического проектирования, модули подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ и инженерных расчётов. Все программы комплекса функционируют на единой информационной платформе системы технического документооборота и ведения состава изделий.

Программа AutoCAD самая распространённая в среде проектировщиков, инженеров и дизайнеров. Она является базовой системой проектирования, на основе которой построено целое семейство программных продуктов для решения предметных задач. Формат данных AutoCAD (*.DWG, *.DXF, *.DWF) стал общепризнанным мировым стандартом обмена графической информацией и её хранения. Использование встроенных языков программирования позволяют настроить AutoCAD под конкретные задачи пользователя.

Программа Компас похожа на программу AutoCAD по функционалу и принципу работы, обладает большими возможностями построения как двумерных, так и трёхмерных объектов, все команды и подсказки — на русском языке. Интерфейс программы намного легче, чем у аналогов. К недостаткам Компаса можно отнести трудности с масштабированием 2D чертежей, невозможность печати 2D с изменением масштаба.

УДК 621.313

МОДЕРНИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ АКПП МОДЕЛИ AUDI A8 082

А. П. БЕРЕЗКО
Научный руководитель Л. Г. ЧЕРНАЯ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Основной целью модернизации информационно-управляющей системы АКПП является оптимизация температурного режима работы путём установки системы управления нагревом/охлаждением трансмиссионной жидкости. Оптимальной рабочей температурой трансмиссионного масла (ATF) является диапазон от 75 до 80 °С. Превышение температуры трансмиссионного масла существенно сокращает срок службы многих элементов АКПП. Теряют эластичность резиновые уплотнители, начинают подгорать и обугливаться фрикционы, продукты сгорания активно загрязняет масло, соленоиды, забиваются каналы гидроблока, появляются проблемы с электроникой. Существует опасность езды на автомобиле на непрогретой АКПП, либо при езде в большие морозы. При низких температурах увеличивается вязкость масла АКПП, при этом оно не может полностью выполнять требований, предъявляемых к нему – своевременно и в нужном количестве поступать к трущимся поверхностям, обеспечивая смазку, и, следовательно, обеспечивать отсутствие износа. Нередки также случаи, когда повышенная вязкость масла вызывает избыточное давление в системе, что приводит к повреждению или выдавливанию сальников и вытеканию масла из АКПП.

Управление нагревом/охлаждением трансмиссионной жидкости осуществляет информационно-управляющая система, в состав которую после модернизации входят: радиатор, проточный нагреватель, блок перепускных клапанов, датчика температуры и блока управления системой. В случае, если температура находится в диапазоне ниже рабочей температуры трансмиссионной жидкости, блок управления при помощи перепускных клапанов направляет трансмиссионную жидкость через проточный нагревательный элемент, при этом блок управления, через встроенный CAN интерфейс, посылает ограничение максимальных оборотов в ЭБУ двигателя. При оптимальной температуре АКПП блок управления перекрывает перепускные клапаны, и трансмиссионная жидкость циркулирует по внутреннему контуру без принудительного нагрева. При температуре превышающей рабочую температуру трансмиссионной жидкости блок управления открывает перепускной клапан контура охлаждения и пускает трансмиссионную жидкость через радиатор. Блок управления снимает ограничения с ЭБУ двигателя, и двигатель может работать во всем диапазоне оборотов.

УДК 621.83

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ЗАЦЕПЛЕНИЯ ПЕРЕДАЧ ПРЕЦЕССИОННОГО ТИПА

А. В. БЕРНАДСКИЙ
Научный руководитель П. Н. ГРОМЫКО, д-р техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для проведения исследований была разработана трехмерная модель планетарной прецессионной передачи (ППП) в программе SolidWorks. САПР SolidWorks позволяет проводить исследования в приложении CosmosMotion.

При помощи приложения CosmosMotion среды САПР SolidWorks можно получить графическую зависимость КПД исследуемой передачи. Этот показатель определяет энергетические потери в звеньях передачи и является косвенным показателем для оценки ее ресурса работы. Передачи с низкими значениями КПД, как правило, не обладают высокими показателями долговечности.

Как известно КПД передачи определяется по выражению

$$\eta = \frac{\omega_2 \cdot M_2}{\omega_1 \cdot M_1},$$

где ω_2 – угловая скорость на выходном валу, рад/с; M_2 – крутящий момент на выходном валу, Н·м; ω_1 – угловая скорость на входном валу, рад/с; M_1 – крутящий момент на входном валу, Н·м.

Чтобы определить КПД исследуемой передачи необходимо знать значение ω_2 и M_1. Для оценки КПД необходимо знать исходные данные проектируемого редуктора. В нашем случае это будет угловая скорость на входном валу ω_1=9000 рад/с и крутящий момент на выходном валу (нагружающий момент) M_2=200 000 Н·мм.

После наложения на компьютерную модель ППП необходимых взаимосвязей осуществляют ее запуск на расчет. Результаты расчета хранятся в компьютерной сборке ППП. Для последующего анализа необходимо произвести вывод и обработку полученных данных.

После расчета программы все показатели хранятся в памяти трехмерной модели сборки ППП. Для экспорта данных соответствующего графика используем команду «Экспорт CSV». Далее загружаем программу Microsoft Excell и вставляем в лист программы сохраненные результаты.

В результате проделанных операций мы получим документ Microsoft Excell, где расположены по столбцам все нужные нам показатели. Для построения графика КПД исследуемой передачи записываем в ячейку вышеизложенную формулу для всего диапазона данных.

УДК 004.4

РЕАЛИЗАЦИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ В ПРОГРАММНОМ ОБЕСПЕЧЕНИИ

В. В. ШАНЦЕВ, А. А. БЕЛОКОПЫТОВА
Научный руководитель О. М. ГОЛЕМБИОВСКАЯ, канд. техн. наук, доц.
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Нейронные сети за свою более чем полувековую историю существования оказали существенное влияние на ряд наук, положив начало развитию новых, а также созданию подразделов в уже существующих. И хотя нейронные сети базируются на определенных математических принципах, это не препятствует их применению в областях, не связанных (или связанных косвенно) с математикой, а напротив, способствует решению трудноформализуемых задач, открывая все новые и новые перспективы.

Класс задач, которые можно решить с помощью нейронной сети, определяется тем, как сеть работает и тем, как она обучается. При работе нейронная сеть принимает значения входных переменных и выдает значения выходных переменных. Таким образом, сеть можно применять в ситуации, когда у Вас имеется определенная известная информация, и Вы хотите из нее получить некоторую пока не известную информацию.

Программное обеспечение, имитирующее работу нейронной сети, называют нейросимулятором либо нейропакетом.

Большинство нейропакетов включают следующую последовательность действий:

– создание сети (выбор пользователем параметров, либо одобрение установленных по умолчанию);

– обучение сети;

– выдача пользователю решения.

Существует огромное разнообразие нейропакетов, возможность использования нейросетей включена также практически во все известные статистические пакеты.

К настоящему времени разработано много программных пакетов, реализующих нейронные сети. Наиболее известными программами-симуляторами нейронных сетей являются: *Alyuda NeuroIntelligence* (нейросетевое программное обеспечение и расширение для Excel), *Annie* (нейросетевая библиотека для C + +), *LTF-Cimulator* (симулятор LTF-C нейронных сетей), *Neural Network Framework, Cortex, EasyNN, Java library*.

Критерии сравнения нейропакетов: простота применения, наглядность представляемой информации, возможность использовать различные структуры, скорость работы, наличие документации. Выбор определяется квалификацией и требованиями пользователя.

УДК 338.24: 332.146

СБАЛАНСИРОВАННОЕ РАЗВИТИЕ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНА

И. А. ШАЛАЕВ
Научный руководитель И. Ю. СИЗОВА, д-р экон. наук, проф.
ГОСУНИВЕРСИТЕТ – УНПК

Рассматривая региональное развитие, важно исследовать данное явление как развитие социально-экономической системы и всесторонне изучить хозяйственный комплекс. Управление любой системой должно быть нацелено не на сохранение существующего положения, а на достижение нового уровня в ее развитии.

Региональное сбалансированное развитие нацелено на повышение качества жизни населения, которое достигается при взаимодействии и целостном развитии экономической, социальной, политической, экологической и других сфер деятельности. Достижение этой цели предполагает решение комплекса задач, который включает в себя осуществление мониторинга социально-экономического состояния территории, что позволяет определить степень совокупного влияния ресурсной базы, природно-климатического и социально-экономического факторов, а также влияние специализации на уровень сбалансированного развития региона. В числе наиболее актуальных проблем развития, стоящих перед регионами, является достижение его устойчивости. Такое развитие преследует цель обеспечения стабильного экономического роста, защиты окружающей среды, повышения уровня и качества жизни населения. Устойчивость экономического развития представляет собой такое состояние экономики, при котором поддерживается равномерный рост производственных, социальных и экономических показателей или процесс, направленный на достижение разумной сбалансированности социально-экономического развития и сохранения окружающей среды с учетом интересов будущих поколений. Поэтому устойчивое социально-экономическое развитие территорий базируется на трех компонентах: экономическом, социальном и экологическом. Именно рост экономики определяет развитие региона и служит главным параметром для оценки развития региона. Наиболее эффективным методом региональной экономической политики является либеральный подход. Государство должно лишь создавать все условия для развития экономики, но при необходимости поддерживать отрасли и предприятия, находящиеся в тяжелом положении с помощью рыночных механизмов. Оно должно поощрять конкуренцию, стимулировать создание кластеров благодаря которым будет обеспечиваться экономический рост и развитие экономики региона. Социально-экономическое развитие региона – это многомерный и сложный процесс, который следует рассматривать как достижение совокупности различных социальных и экономических целей.

УДК 338.2

ФОРМИРОВАНИЕ СБАЛАНСИРОВАННОГО ПОРТФЕЛЯ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ФИЛИАЛ ОАО «БЕЛАЗ» В Г. МОГИЛЕВЕ

А. В. БЕСМАН
Научный руководитель Т. В. ПУЗАНОВА, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ассортиментная политика или управление портфелем продукции – одна из основных забот экономистов компании. Грамотно сбалансированный продуктовый портфель включает в себя как продукты, приносящие стабильную и предсказуемую прибыль компании, так и продукты, которые пока еще не являются «распробованными» рынком, но в будущем сулят хорошие перспективы.

Для формирования сбалансированного портфеля в данной работе предложена следующая методика. Анализ структуры реализации продукции и ABC-анализ необходимо провести для выявления товаров, которые являются наиболее значимыми для предприятия. Для оценки степени сбалансированности портфеля продукции могут применяться матричные методы (матрица BCG и матрица ADL), которые определяют продукты, обеспечивающие сбалансированный портфель. Для выбранных продуктов необходимо провести анализ конкурентоспособности с применением аналитических и графических методов (разностный метод, метод построения «радара» конкурентоспособности). В результате применения разностного метода можно выявить сильнейших конкурентов, однако при этом сложно определить «слабые места» анализируемых продуктов. Поэтому для выявления существующих проблем необходимо построение «радара» конкурентоспособности. На основе полученной информации можно осуществлять поиск и обоснование мероприятий по повышению конкурентоспособности продукции.

Предложенная методика была реализована в виде программной системы, которая применялась для анализа и синтеза управленческих решений для предприятия ОАО «БЕЛАЗ» – управляющей компании холдинга «БЕЛАЗ-Холдинг» в г. Могилеве. В результате для наиболее значимых видов продукции (автобетоносмесители, автосамосвалы, скреперы, электрокары и самосвалы шахтные) были предложены мероприятия по повышению конкурентоспособности на основе импортозамещения для снижения себестоимости. При планировании производственной программы прогноз рыночного спроса на производимую продукцию был скорректирован с учетом разработанных мероприятий. В результате реализации производственной программы за счет синергетического эффекта ожидается повышение рентабельности производства и эффективности деятельности предприятия.

УДК 338.2

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «ОЛЬСА» НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТКИ ПЛАНА ПРОИЗВОДСТВА

А. В. БЕСМАН, Т.С. ЕРЕМЕНКО
Научный руководитель Т. В. ПУЗАНОВА, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

План производства и реализации продукции должен обеспечивать рост выпуска продукции, полное удовлетворение спроса потребителей, наиболее оптимальное использование сырья и материалов, производственной мощности предприятия. Следует отметить, что для обеспечения конкурентоспособности предприятия, необходимо регулярно обновлять ассортимент выпускаемой продукции в соответствие с тенденциями спроса. Такая задача является актуальной для любого предприятия, функционирующего в рыночных условиях. Поэтому целью данной работы является формирование производственной программы ОАО «ОЛЬСА», обеспечивающей эффективное его функционирование.

Для достижения поставленной цели, необходимо решение следующих задач:

1) разработка методики для анализа производственного предприятия;

2) разработка производственной программы с учетом тенденций спроса на производимую продукцию и возможности обновления ассортимента;

3) проектирование программного продукта для решения поставленных задач;

4) оценка рисков реализации плана производственной программы.

Для формирования рентабельного портфеля продукции, необходимо определить стратегии поведения товарных групп. Для этого была произведена оценка ряда показателей (точка безубыточности, операционный рычаг, коэффициент вклада на покрытие, запас финансовой прочности, рентабельность продукции) и, исходя из них, определены стратегии. Но данная оценка не позволяет в полной мере выбрать стратегию поведения товарных групп. Поэтому для её комплексной оценки была построена матрица BCG. Данные стратегии были скорректированы в соответствии с наличием или отсутствием определенной тенденции спроса. Также в планируемом периоде рассмотрена возможность внедрения в производство нового изделия. Для подтверждения высокого качества данного изделия, был построен радар конкурентоспособности.

Таким образом, на основе предложенных мероприятий была разработана производственная программа с учетом нового изделия, реализация которой позволит повысить рентабельность производства и эффективность деятельности ОАО «ОЛЬСА».

УДК 378

ОСОБЕННОСТИ СОВЕТСКОЙ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.

А. О. ЧИЖИК, И. А. КОЖАРСКИЙ
Научный руководитель Ю. Н. ЛОПАЦКИЙ, канд. фил. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одной из особенностей советской системы высшего образования стало увеличение количества вузов и расширение социального состава обучающихся. Если в 1900 г. в царской России действовало 62 вуза с 16,5 тыс. студентов, то в 1986 г. – 896 вузов и 5088 тыс. студентов.

Важнейшим звеном в подготовке молодежи к поступлению в вузы являлись рабфаки. Они начинают создаваться с 1919 г. и позволяют молодежи получить среднее образование. Поскольку в вузы зачислялись в первую очередь выпускники рабфаков, которые принимались вне конкурса, а остальные места распределялись между крестьянами, рабочими, трудовой интеллигенцией и служащими, то все это в целом быстро привело к изменению социальной структуры студенчества и расширяло поддержку советского строя среди молодежи. Лишь после Великой Отечественной войны начался отход от социального регулирования приема в вузы.

В связи с принятием плана ГОЭЛРО и проведением последующей индустриализации важнейшим направлением в системе высшего образования становится подготовка специалистов инженерного профиля, что было присуще советской системе на протяжении всего периода существования СССР. В начале 30-х годов претерпевает значительные изменения система зачисления в вузы: вводятся вступительные испытания вне зависимости от окончания рабфака или техникума.

С целью ускорения подготовки специалистов широко развивалась заочная и вечерняя формы получения высшего образования. Для этой категории молодежи государство предоставляло дополнительные оплачиваемые отпуска на период экзаменационной сессии, льготный проезд в пассажирском транспорте к месту учебы. Например, в 1940 г. на дневное обучение было принято 154 тыс. студентов, на заочное и вечернее – 108 тыс. студентов.

В 60-е годы приобретает завершенную форму идеологизированный характер обучения, задачей которого являлось обоснование преимуществ и достижений социалистического строя перед капитализмом.

Таким образом, для системы высшего образования характерны: централизованная система управления, становление и развитие рабфаков, преимущество технического и естественнонаучного направлений, бесплатное обучение, развитие быстрыми темпами заочной и вечерней форм обучения, совершенствование правил приема в вузы.

УДК 574:539.1+635

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА СЕЛЬХОЗПРОДУКЦИИ

А. О. ЧИЖИК
Научный руководитель А. В. ЩУР, канд. с.-х. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В условиях радиоактивного загрязнения территории увеличение посевов бобовых, в силу их биологической особенности накапливать радионуклиды в значительно больших количествах по сравнению с другими культурами, может привести к производству кормов с повышенным содержанием радионуклидов. Для решения вопроса о возможности получения нормативно чистого высокобелкового корма возникла необходимость изучения экологической возможности производства кормов на основе донника белого и эспарцета на загрязненных радионуклидами землях Могилевской областей.

Предельно допустимая плотность загрязнения почвы радионуклидом, при которой урожай будет соответствовать РДУ определяется путем деления допустимой величины загрязнения продукции на величину КП при соответствующем уровне плодородия почв.

Приведенные данные [1] свидетельствуют, что донник белый возможно выращивать на зеленый корм для производства цельного молока без внесения удобрений при плотностях загрязнения ^{137}Cs автоморфных дерново-подзолистых супесчаных почв менее 6,6 Ku/км^2, при применении удобрений и проведении защитных мероприятий, включающих внесение дополнительных доз калийных удобрений, ограничение по плотности загрязнения данных почв расширяется в 2,1-3,7 раза. Для молока-сырья ограничения плотности загрязнения ^{137}Cs автоморфных дерново-подзолистых супесчаных почв составляет 24,1 Ku/км^2, внесение удобрений позволяет выращивать данную культуру для получения зеленой массы практически без ограничений.

Анализируя данные по ограничению плотности загрязнения дерново-подзолистых супесчаных почв Могилевской области ^{137}Cs при возделывании эспарцета для производства молока цельного и молока-сырья согласно РДУ-99, следует отметить, что эспарцет можно выращивать без ограничений по плотности загрязнения ^{137}Cs сельскохозяйственных угодий, расположенных на дерново-подзолистых супесчаных почв Могилевской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Альтернатива клеверу для загрязненных почв / А. В. Щур [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. – № 7. – С. 38–41.

УДК 621.787

АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ, ВОЗНИКАЮЩИХ ПРИ ОБРАБОТКЕ ОТВЕРСТИЙ В ИЗДЕЛИЯХ ИЗ ДИСПЕРСНО-УПРОЧНЕННОЙ МЕДИ

С. Ю. БИЛЫК
Научный руководитель А. И. ХАБИБУЛЛИН, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одной из областей применения дисперсно-упрочненных материалов на основе меди является изготовление токоподводящих наконечников аппаратов для сварки электродной проволокой в среде защитных газов. Для получения этих материалов, порошковые композиции должны подвергаться обработке в механореакторе, а затем, после компактирования, экструзии. Из экструдированных прутков изготавливают заготовки токоподводящих наконечников. В этих изделиях необходимо получить отверстие диаметром 0,8…2,0 мм глубиной 18…30 мм. В докладе приводятся результаты исследований процесса обработки отверстий спиральными сверлами из быстрорежущей стали диаметром 0,9 мм на глубину 20 мм в заготовках из дисперсно-упрочненной меди с применение различных смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ). Известно, что при сверлении глубоких отверстий возникает ряд технологических проблем: сложность подвода СОЖ и отвода тепла и стружки из зоны резания; недопустимо большое отклонение сверла от оси вращения; очень низкая стойкость инструмента; большая вероятность поломки инструмента; большая шероховатость поверхности.

При сверлении дисперсно-упрочненных материалов на основе меди на первое место выступают проблемы быстрого изнашивания инструмента (т. к. материал заготовки имеет большую твердость и обладает повышенной абразивностью из-за наличия упрочняющих фаз) и его поломки.

Повышенная абразивность композиционного материала приводит к интенсивному износу задних поверхностей инструмента, а значит, к возникновению адгезии и резкому повышению крутящего момента, что приводит к быстрой поломке сверл малого диаметра. С другой стороны, процесс адгезии на рабочих поверхностях инструмента отличается нестабильностью, что приводит к "рысканию" сверла и уводу его от оси вращения. Это явление вызывается не только адгезией, но и погрешностями при заточке спирального сверла и неравномерностью износа главных режущих лезвий, что приводит к неравенству сил резания и уводу сверла от его оси.

Применение различных смазочно-охлаждающих жидкостей решает ряд проблем, однако, при изготовлении отверстий с их применением в 40…50 % случаев наблюдается увод сверла на величину 0,3…2,0 мм, что недопустимо при изготовлении токоподводящих наконечников.

УДК 371.125.8

ПРЕОДОЛЕНИЕ КРИЗИСА ЮНОШЕСКОГО ВОЗРАСТА

Е. В. БОГДАНОВА, Я. Д. ОЛИХВЕР
Научный руководитель Г. Я. АЛЕКСЮТИНА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Жизненный кризис – это в первую очередь жизнь личности в ее актуальной и высшей форме, это осознание сильного возражения внутри себя и правильный выход из этого появившегося противоречия. Выход в свою очередь требует сосредоточения всех психических, интеллектуальных, духовных и физических сил человека. Правильный выход ведёт к самосовершенствованию.

Данная работа представляет собой теоретический анализ особенностей кризиса юношеского возраста, а также результаты эмпирического исследования стратегий совладеющего поведения у студентов 1 курса обучения экономического факультета. В исследовании приняло участие 32 человека (14 юношей и 28 девушек). Цель работы: исследование особенностей кризиса юности у студентов и изучение копинг-стратегий, используемых ими для преодоления трудных жизненных ситуаций.

Анализируя результаты методики «Опросник о способах копинга» (WCQ, Р.Лазарус, С. Фолкман; адаптация Т.Л. Крюковой), мы можем сделать вывод, что в поведении студентов экономического факультета преобладают следующие способы совладания с трудными жизненными ситуациями:

1) самоконтроль – отмечено у 21% студентов;
2) планирование – отмечено у 22% студентов;
3) положительная переоценка – отмечено у 21 % студентов.

Полученные данные позволяют охарактеризовать представителей юношеского возраста как лиц, умеющих регулировать свои чувства и действия, однако нуждающихся в поиске информационной, действенной и эмоциональной поддержки. Полученные результаты позволили вывить особенности психологического совладения у студентов первого курса. Анализ может помочь молодым людям лучше осознать, какие стратегии им действительно стоит развивать, а от каких отказаться. Важно, чтобы в своем поведении студенты чаще прибегали к копинг-стратегиям, обладающим большим потенциалом в преодолении возрастного кризиса.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке программ психологической поддержки студентов младших курсов, имеющих проблемы в преодолении кризиса юности, при организации работы с первокурсниками по осознанию или стиля совладеющего поведения с целью коррекции, при организации профилактической антистрессовой терапии для студентов в период адаптации к новой образовательной среде.

1) создать класс-наследник от класса предка *Фигура* (*Shape*);

2) переопределить метод, хранящий имя создаваемой фигуры (класса) и двумерное условное изображение создаваемой фигуры с указанием размеров;

3) создать конструктор, который будет обеспечивать инициализацию массива составных частей *parts* и ассоциативных таблиц *dimensions* для каждой из частей (для простой фигуры массив *parts* будет состоять из одной части);

4) переопределить метод *buildSimpleFigure*, который будет обеспечивать формирование образа фигуры средствами *OpenGL* (он будет автоматически вызываться при необходимости перерисовать фигуру);

5) переопределить метод *paintGL*, в котором будет указано взаимное расположение частей образа фигуры (только для сложных фигур, состоящих более чем из одной части).

Графический интерфейс подсистемы визуализации отображает механические объекты в псевдо объемном виде с возможностью анимации. Пользователь имеет возможность изменять параметры отдельных частей механизма, а также осматривать механизм с разных сторон, моделируя его вращение.

Предложена модель представления структуры данных, позволяющая описывать трехмерные модели механических объектов разной степени сложности, и на ее основе создано специализированное программное обеспечение.

Разработан подход к математическому описанию трехмерного изображения элементов планетарных механизмов и их компоновки в системе автоматизированного проектирования.

Для иллюстрации работы подсистемы визуализации был описан тестовый набор элементов планетарных механизмов [1].

Предложенный подход построения 3D-моделей сложных механизмов и созданное программное обеспечение может быть включено в состав САПР синтеза и оптимального выбора массо-габаритных параметров силовых приводов на этапе функционального проектирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Филичкин, Н. В.** Анализ планетарных коробок передач транспортных и тяговых машин : учеб. пособие / Н. В. Филичкин. – Компьютерная версия, испр. и доп. – Челябинск : Изд. ЮУрГУ, 2008. – 178 с.

– *dimensions* – ассоциативная таблица размеров фигуры, состоящая из двух столбцов: ключ – наименование размера, значение – численное значение размера.

Для демонстрации результатов работы подсистемы визуализации был создан тестовый набор базовых элементов и составленных из них более сложных конструкций (рис. 2).

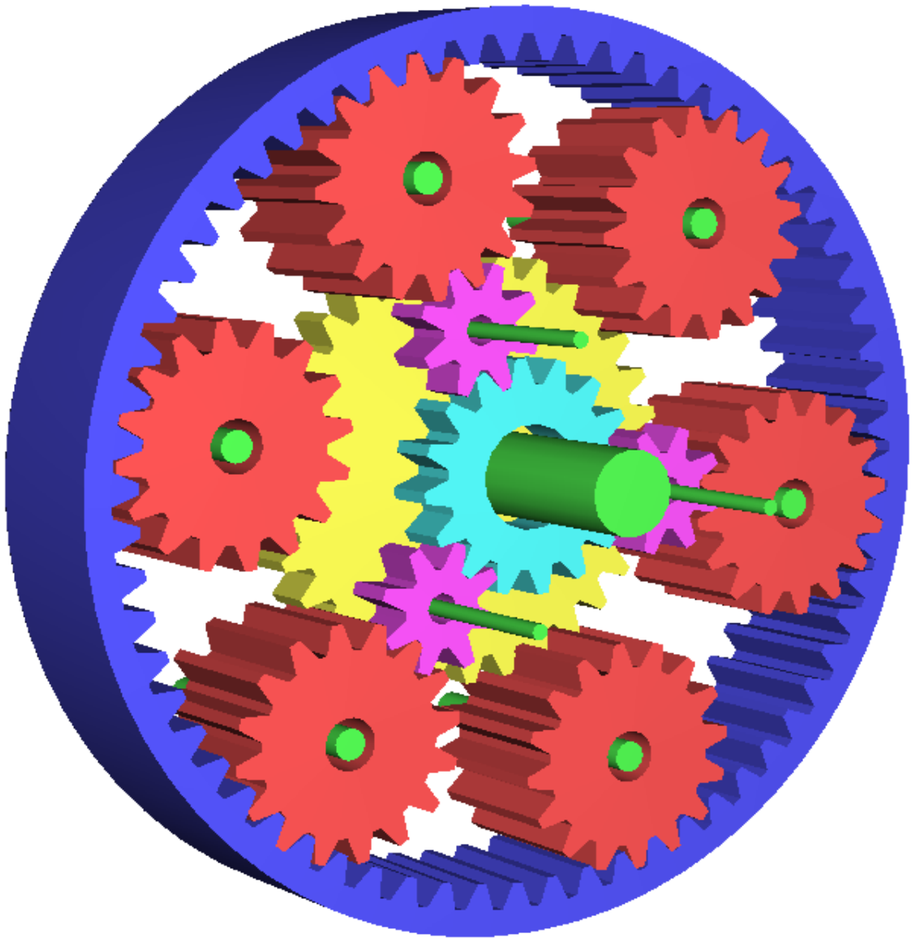

Рис. 2. Представление сложного планетарного механизма, построенное на базе простых элементов

Система визуализации механических объектов функционирует как развивающаяся открытая система, в которой предусмотрена возможность включения новых компонентов.

Для добавления нового компонента (фигуры, детали, механизма), необходимо:

УДК 657.471

ТЯГОВЫЕ СРЕДСТВА И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

В. В. БОЙЧУК
Научный руководитель М. Н. ГРИНЕВИЧ, канд. экон. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Тяговые средства приводят в движение используемый подвижной состав железнодорожного, автомобильного, водного и воздушного транспорта. Фактически каждая транспортная единица нуждается в тяговом средстве, выбор которого зависит от: прочности транспортного средства, требуемой скорости, наличия топлива и других факторов.

Основные типы тяговых средств: паровой двигатель – это двигатель, который приводиться в действие посредством пара; электрогенератор – это устройство, в котором неэлектрические виды энергии (механическая, химическая, тепловая) преобразуются в электрическую энергию; двигатель внутреннего сгорания, использующий бензин, дизельное топливо или сжиженный газ (пропан, бутан); турбина-двигатель, в котором энергия пара, газа или движущейся воды преобразуется в механическую работу; реактивный двигатель-двигатель, создающий необходимую для движения силу тяги посредством преобразования внутренней энергии топлива в кинетическую энергию реактивной струи рабочего тела.

В настоящее время большим спросом пользуются такие тяговые средства как двигатель внутреннего сгорания и электрогенератор.

Какими же критериями руководствуются потребители при покупке тягового средства? Проведя опрос в сети Интернет, в ходе которого было опрошено более 1000 пользователей, получены следующие результаты:

– для электрогенератора: мобильность, доступная цена электрогенератора и топлива; возможность использовать на открытом воздухе, экологичность, хорошее шумопоглощение, возможность применять два вида топлива, надёжность, мощность, фазосность, тип генератора;

– для двигателя внутреннего сгорания: мощность, экономичность, экологичность, долговечность, надёжность, ремонтопригодность, вид топлива.

Таким образом, в ходе опроса были выявлены основные критерии, по которым потребитель выбирает данный товар. Именно на эти аспекты производителю следует обратить внимание. В результате спрос на данную продукцию может возрасти. Фирма получит прибыль, а потребитель товар, отвечающий его требованиям. Эти улучшения позволят конкурировать на местном рынке с немецкими и японскими компаниями, а также выйти на международный уровень в перспективе.

УДК 372.8

ПРОБЛЕМЫ МОТИВАЦИИ В ИЗУЧЕНИИ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В. В. БОЙЧУК, Н. А. КОВАЛЕВСКАЯ
Научный руководитель И. И. ГРИГОРЬЕВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

It's well known that those who own information – own the world. These words are apt to become the slogan of our modern, globalized civilization. However, to be able to learn the information provided, it is essential to master the language at hand first. For that reason and not that reason alone, today a solid command of foreign languages is regarded as one of the most crucial competences.

Numerous scientific researches have dealt with the aspect of motivation in connection with effective language learning over the last decades. According to psychologists Masgoret and Gardener there are two basic factors for motivation: Instrumental Motivation (language learning for practical goals) and Integrative Motivation (language learning for personal growth). While the first is immediate, the second is long-lasting. This may explain the phenomenon of a student being able to pass an exam but not being able to take part in a conversation. The ideal language learning should combine these two factors.

According to the late statistics, about two billion of people all over the world are speaking the English language, with 410 million of them being native speakers. In our country children begin to learn the English language at school. Accordingly, one should think that the mastery level among Belarusians must be quite high. However, Belarus is internationally ranking among the countries with the lowest percentage of English-speaking population.

In order to clear up this circumstance I have conducted a brief study consisting of a pre-test, a survey and analysis. 100 students of secondary schools and univer-sities of Mogilev have been questioned. The core value of the questionnaire is the inquiry about the factors, which stimulate language learning. Following the pre-test I decided to evaluate the mastery levels of the most frequently learned language – English. For that purpose I used a standard ESOL questionnaire measuring the levels: beginner, pre-intermediate and intermediate (A,B,C). Due to the fact that the majority of the respondents claimed to feel comfortable using the English language I assumed that the results should largely scale between levels B and C. However, this assumption proved to be wrong. About 70 % of all respondents turned out to have insufficient command of the English language. Combined with the results from the pre-test this circumstance can probably be related to a one-sided motivation focusing on success at exams rather than a successful intercultural communication.

In conclusion I would like to say that, it is vital that learners could see the benefits of a foreign language for themselves. The role of educational programmes is to provide a setting that enables that.

УДК 658.512:004.42

РАЗРАБОТКА БИБЛИОТЕКИ 3D ЭЛЕМЕНТОВ СЛОЖНЫХ ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В. В. ЧЕРЕДОВ
Научный руководитель И. А. ЕВСЕЕНКО, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

У всех объектов системы, независимо от уровня сложности, общий базовый класс *Фигура* (*Shape*), поэтому работа как с простыми, так и с составными объектами, осуществляется по одинаковым правилам (рис. 1).

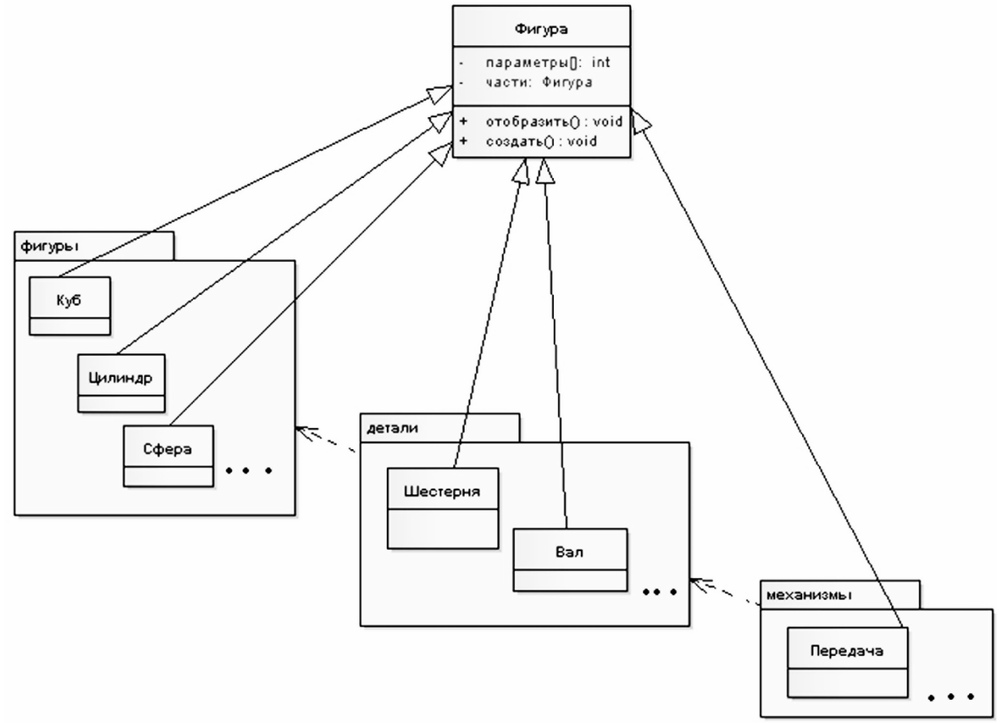

Рис. 1. Диаграмма классов модели данных для компоновки планетарных механизмов

Общий базовый класс *Фигура* для всех простых и составных элементов модели, обладает следующими свойствами:

– *identifier* – уникальный идентификатор фигуры;

– *xRot, yRot, zRot* – текущие углы поворота объекта;

– *parts* – массив составных частей, используемый для сложных фигур (состоящих из нескольких простых фигур);

УДК 658.512:004.42

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ КОМПОНОВКИ ПЛАНЕТАРНЫХ МЕХАНИЗМОВ

В. В. ЧЕРЕДОВ
Научный руководитель И. А. ЕВСЕЕНКО, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Трудоемкость создания механических систем постоянно возрастает при одновременном повышении требований к качеству конструкции, что находится в противоречии с необходимостью сокращения сроков ее разработки и промышленного освоения. Ликвидация указанного противоречия реализуется при внедрении систем автоматизированного проектирования (САПР).

Целью работы было проектирование и реализация обслуживающей подсистемы САПР для визуализации проектируемого механизма на экране. В рамках системы были разработаны правила описания базовых элементов механизмов, а также синтеза из них более сложных конструкций. Такой подход соответствует одному из основных принципов создания САПР – принципу типизации, который ориентирует на преимущественное создание и использование типовых и унифицированных элементов. Типизации подлежат элементы, имеющие перспективу многократного применения.

Система трехмерного построения элементов планетарных механизмов (рис. 1) реализована на языке программирования C# с использованием библиотеки taoframework-6.1.0 (реализация интерфейса OpenGL).

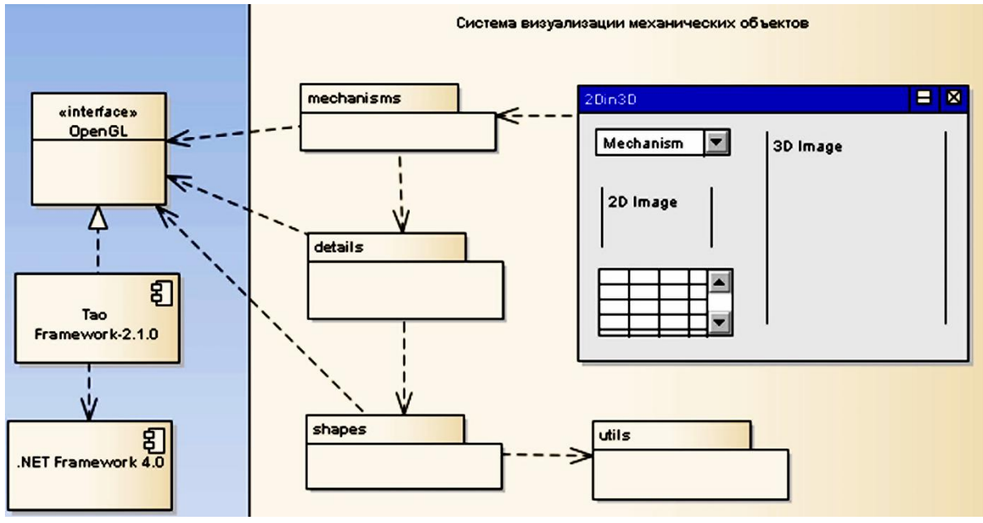

Рис. 1. Структура системы визуализации механических объектов

УДК 008

ФИЛОСОФИЯ БРАКА

Т. А. БОЛДОВСКАЯ, Е. А. ТАРАТЫНКО
Научный руководитель А. П. ДУБИНИНА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Теме брака и семьи принадлежит важная роль в философии. Актуальность работы обусловлена, с одной стороны, большим интересом к философии брака в современной гуманитаристике, с другой стороны, её недостаточной разработанностью.

Институты брака и семьи характерны почти для всех человеческих сообществ. Но, несмотря на их центральную роль в человеческой жизни лишь с середины XIX в. семья и брак стали объектом систематических исследований. Начиная с эпохи античности философы занимались проблемами брака и семьи. Семья у Платона выступает как исходная общественная ячейка. В средние века поддерживается принцип единобрачия. Взгляд на семью, в которой главенствует мужчина, как на основную ячейку общества продолжал господствовать и в Новое время. Этот взгляд поддерживали и разделяли многие мыслители – Ж.-Ж. Руссо, Ж. А. Кондорсе, Ж.-Ф. Лафито. Родоначальник немецкого классического идеализма И. Кант вопросы брака и семьи рассматривал в разделе философии права. Свои взгляды по вопросу отношений родителей и детей И. Кант высказывает в разделе о родительском праве – «Метафизика нравов». Концепция Гегеля явилась высшим этапом развития учения о браке и семье в идеалистической философии. В основе гегелевской модели идеальной семьи лежала нравственная субстанция. В сущности Гегель увековечивает буржуазную моногамию и только с ней связывает общечеловеческую нравственность.

Идеи семьи и брака развил Ф. Энгельс в историческом исследовании «Происхождение семьи, частной собственности и государства» (1884 г.). Немецкий учёный исследовал эволюцию форм семьи, объяснил происхождение её и вскрыл сущность государства как орудия классового господства. Основная идея Ф. Энгельса – о приоритете трудовой деятельности в процессе антропогенеза, в формировании общественных отношений и половой морали.

Проблемы происхождения и эволюции брака и семьи получили свою разработку в трудах русского этнографа М. О. Косвена. Он обратил внимание на понятие «матриархат», который сопровождается равноправным и преобладающем положением женщины в хозяйстве и обществе.

Резкие изменения, произошедшие во второй половине XX в. заставили общество пристально вглядеться в явление, называемое семьей. В основном же исследователей привлекает фиксация своеобразия переживаемого момента, трансформируемого в семейные отношения.

УДК 628(076.5)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПК ДЛЯ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ВЕНТИЛЯЦИИ ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ АВТОМОБИЛЬНОГО ТРАНСПОРТА

А. Н. БОРЕЙКО
Научный руководитель С. В. МАТУСЕВИЧ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Рационально спроектированные и правильно эксплуатируемые вентиляционные системы способствуют улучшению самочувствия работающих и повышению производительности труда. По имеющимся данным кондиционирование воздуха может повысить производительность труда на 4...10 %.

Системы вентиляции классифицируют по способу перемещения воздуха, направлению потока воздуха, зоне действия, времени работы.

В зависимости от способа перемещения воздуха различают вентиляцию естественную и механическую. Естественную вентиляцию подразделяют на организованную и неорганизованную. Организованная естественная вентиляция может быть канальной и бесканальной (аэрация).

Для эффективной работы системы вентиляции важно, чтобы еще на стадии проектирования были выполнены технические и санитарно-гигиенические требования.

Расчет необходимого воздуха для каждого конкретного случая очень сложен и требует больших затрат времени и не всегда позволяет точно определить необходимый воздухообмен, подобрать систему вентиляции и режим работы вентиляционных систем.

Вышеуказанные вопросы могут быть решены при использовании специальной программы, разработанной на кафедре БЖД для расчета вентиляции на предприятиях автомобильного транспорта.

Программа включает в себя три базы данных.

Первая хранит информацию о доступных для парковки местах, вторая – включает в себя данные об автомобилях, которые могут располагаться на стоянке, третья – содержит данные об используемых в системе вентиляционных установках.

Учитывая всю информацию (об автомобилях, о доступных местах, а также о вентиляционных системах) программа формирует список работающих вентиляторов, а также производит расчёт необходимого в данный момент времени воздухообмена по приведенным выше формулам и зависимостям.

Программа используется в учебном процессе и может быть использована при проектировании вентиляции гаражей для хранения автомобилей.

УДК 336.717.061

БАНК РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

А. В. ХАРЧЕНКО
Научный руководитель Е. С. КЛИМОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Банк развития – специализированный финансовый институт, созданный в соответствии с Указом Президента Республики Беларусь от 21 июня 2011 года.

Банк развития в приоритетном порядке кредитует высокотехнологичные, инновационные, экспортно-ориентированные, стратегически важные для страны проекты, которые не всегда характеризуются быстрой окупаемостью и высокой эффективностью. Срок финансирования данным банком инвестиционных проектов может достигать 15 лет.

Многим останется не понятно, с какой целью был создан данный банк в 2011г? Отвечая на данный поставленный вопрос, в первую очередь следует отметить тот факт, что благодаря существованию Банка развития, многие предприятия на данный момент сейчас работают и успешно продвигаются. Банк развития не только финансирует инвестиционные проекты, но также и поддерживает экспорт в стране, осуществляет плату за банковские и иные операции, осуществляет международную деятельность.

Если сравнивать за 2012 и 2013 гг. деятельность банка в качестве прибыли (убытка), то нужно отметить следующее: в 2012 прибыль составила 1 560 376,3 млн р., а в 2013 г. – 1 583 300,4. Даже по таким незначительным показателям можно сказать, что Банк развития не только работает на себя, но и поддерживает экономическую ситуацию в стране.

При этом следует отметить, что новое финансовое учреждение обладает более широкими по сравнению с коммерческими банками возможностями по реструктуризации задолженности предприятий-должников, оказавшихся в трудной ситуации.

Однако хотелось бы обратить особое внимание: Банк развития не создан для прощения долгов и, прежде чем пойти навстречу должнику, будет требоваться соответствующий пакет документов, в том числе ходатайство от государственных органов управления.

Отвечая на главный вопрос: «Так с какой же целью создавался Банк Развития ?» следует сделать акцент на том, что данное финансовое учреждение создано не для конкуренции с коммерческими банками и не является банком в полном понимании этого термина. Данный банк нацелен на кредитование сложных капиталоемких и долгосрочных проектов. Основные задачи банка – это финансирование важнейших инвестпроектов в рамках госпрограмм, а также выкуп активов у других банков, ранее выданных на эти цели.

УДК 536

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ В БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

А. В. ХАРЧЕНКО
Научный руководитель А. А. РАЗМАХНИНА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

In my work we take solar energy as alternative energy obtained from solar panels and consider the problem of energy supply of Belarusian-Russian University and, consequently, means of financing and developing an action plan for energy efficiency.

To solve the problem it is necessary: a) to identify participants, reveal their desires and the degree of influence; b) to consider the experience of other organizations in the field of alternative energy sources; c) to analyze the possibility of installing solar panels on the roof of the BRU.

The territory of our country is located between the 56th and the 51st degrees of north latitude, which determines the angle of sunlight and the length of a sun day. These factors influence the amount of incoming solar radiation. The average duration of sunshine constitutes 1730–1950 hours per year, increasing to the southeast. May, June and July together account for about 48 % of the annual arrival of the total solar radiation.

The benefits of exploiting solar energy include the following: a) photovoltaic solar designs have no moving parts, so they do not require constant monitoring and maintenance; b) lifespan may reach 100 years with a slight decrease of performance (this may affect aging sealing materials); c) modern designs effectively perceive both direct and scattered (diffuse) radiation.

In Mogilev alternative energy was first applied in Technopark. The project is called ‘The Solar Roof of Technopark’. The development of the project was possible because Technopark owns a building, due to the convenient location of the building and compliance with the company’s profile.

The cost of the installation on the roof of Technopark was 7,500 euro. The Payback period is 5.7 years, after that the solar panel structure will start to bring profit.

Thus, today there are no objective obstacles for the development of solar energy in Belarus. Projects in this area promise a quick return on investment, are reliable in terms of earning revenues and require little maintenance.

Having analyzed the factors we conclude that it might be effective to use solar panels to perform activities needed for energy conservation. It is necessary to motivate administration of the University to start the process of energy conservation and use solar panels on the roof of one of the buildings of the Belarusian-Russian University.

УДК 62.503.4

МОДЕРНИЗАЦИЯ УСТРОЙСТВ ПОДАЧИ МАТЕРИАЛА ДЛЯ АСФАЛЬТОБЕТОННОЙ УСТАНОВКИ ДС-168 ОАО ДСТ-3 ДСУ-14 АБЗ

М. В. БОРИНА
Научный руководитель Л. В. ЖЕСТКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Установка асфальтобетонная ДС-168 предназначена для приготовления асфальтобетонной смеси. Общий вид асфальтобетонной установки приведен на рис. 1.

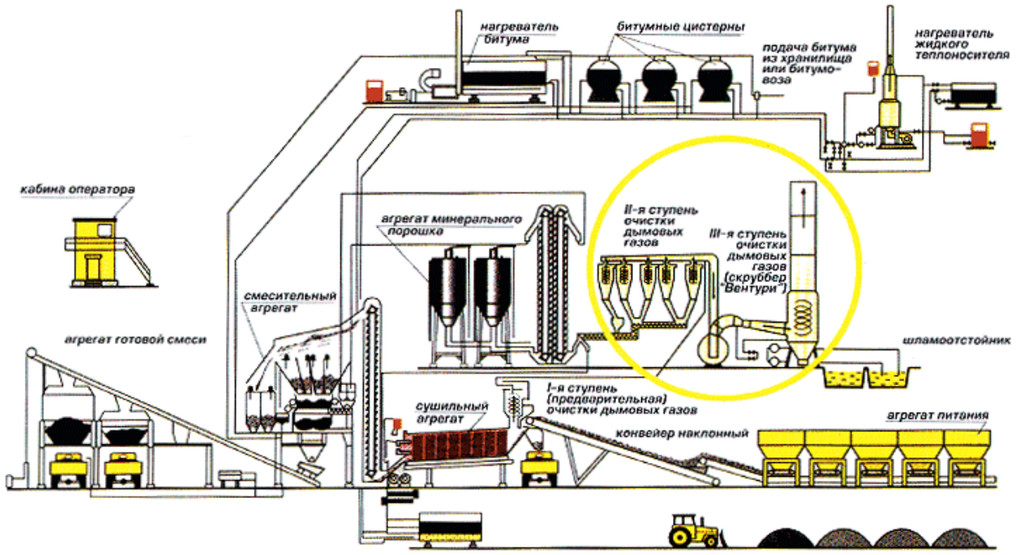

Рис. 1. Общий вид асфальтобетонной установки

Установка состоит из следующих агрегатов и оборудования:
– агрегат питания;
– наклонный ленточный конвейер;
– сушильный агрегат;
– смесительный агрегат;
– агрегат минерального порошка;
– агрегат готовой смеси;
– битумное оборудование;
– блок управления;
– нагреватель жидкого теплоносителя;
– система очистки.

Для модернизации были выбраны агрегат питания и наклонный ленточный конвейер.

Агрегат питания устройства подачи материала для асфальтобетонной установки предназначен для предварительного дозирования исходных каменных материалов (песка и щебня) в соответствии с рецептурой и подачи их по наклонному конвейеру в сушильный барабан.

Задачей модернизации устройств подачи материала является автоматическое дозирование материалов в соответствии с заданной рецептурой, т. е. повышение точности дозирования. Решением данной задачи стала разработка автоматизированной системы управления технологическим процессом на базе программируемого контроллера и промышленного компьютера с применением современных средств автоматизации: частотных преобразователей и датчиков исполнительных механизмов.

Модернизация устройств подачи материалов позволила исключить человеческий фактор непосредственно у рабочего органа и перенести управление в кабину оператора.

Введение частотно-регулируемых приводов повысило точность дозирования материалов и снизило энергопотребление.

Благодаря установленным датчикам контроля скорости наклонного и сборного конвейеров, а также конвейеров питателей оператор имеет непосредственную информацию о их состоянии, точности и правильности дозирования материалов, отображаемую на мониторе компьютера. На каждом бункере установлены датчики наличия материала, которые контролируют наличие/отсутствие материала на ленте конвейеров питателей.

Благодаря замене кнопочного поста управления автоматизированной системой управления ведется учет расхода сыпучих материалов, а также учет и протоколирование аварийных и внештатных ситуаций.

Благодаря использованию SCADA – системы ведется обмен данными устройств связи с объектом, обработка информации в реальном масштабе времени, производится автоматическое логическое управление, информация отображается на мониторе в удобной и понятной для оператора форме.

Благодаря модернизации возросла надежность системы, а это весьма необходимо для внеплановой остановки в рабочий сезон, что влечет за собой простой оборудования и убытки предприятия.

УДК 621.83.06

КИНЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СФЕРИЧЕСКИХ ПЕРЕДАЧ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ

Е. С. ФИТЦОВА
Научный руководитель М. Е. ЛУСТЕНКОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Карданные валы широко применяются в приводах прокатных станов, фасовочных и упаковочных установок, грунтоуплотняющих машин, бумагоделательных машин, погрузчиков, текстильных установок, ветряных турбин, стационарных бетоносмесителей и т. д. [1]. Для уменьшения скорости вращения и увеличения крутящего момента в приводах используют механические передачи различных типов. Для уменьшения габаритных размеров привода были разработаны несколько механизмов на основе передачи с промежуточными телами качения (ППТК), в том числе на основе передач сферического типа [2]. Механизм состоит из карданного шарнира, который позволяет изменять угол наклона осей валов, и собственно ППТК, которая снижает среднюю частоту вращения и увеличивает крутящий момент на выходном валу.

Был проведен кинематический анализ механизма, определены скорости и ускорения основных элементов механизма. Были получены параметрические уравнения, определяющие траектории движения центров масс тел качения (центровые кривые) в зависимости от угла поворота ведущего вала. Также получены уравнения для определения скоростей и ускорений центров масс тел качения. Это позволяет оценивать механические потери в передаче и определять ее КПД.

Установлено, что значительное влияние на кинематические характеристики механизма оказывает вид используемых центровых кривых. Исследовалось два вида кривых: синусоидальные и кривые, одна из которых представляет окружность. В отличие от ППТК цилиндрического типа, сферические передачи необходимо статически и моментно уравновешивать.

Аналитические зависимости были подтверждены результатами компьютерного моделирования механизма в системе Siemens NX.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт концерна GKN plc [Электрон. ресурс] / GKN Service International GmbH. – Германия, 2014. – Режим доступа : http://www.gknservice.com/ru/promyshlennost/sharnirnyi_privodnoi_val.html. – Дата доступа : 16.04.2014.

2. **Лустенков, М. Е.** Передачи с промежуточными телами качения: определение и минимизации потерь мощности: монография / М. Е. Лустенков. – Могилев: Белорус.- Рос. ун-т, 2010. – 274 с.

УДК 621.833

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ, НЕЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К ПОГРЕШНОСТЯМ МОНТАЖА

Д. И. ФЕДОРЫШКИН
Научный руководитель С. Н. ХАТЕТОВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Тенденции развития современного машиностроения предполагают сокращение использования механических передач в приводной технике. Это обусловлено прогрессом электрической и электронной части приводов. Однако механические передачи не теряют своей привлекательности в качестве технических решений, когда необходимо передавать движение между валами, оси которых не параллельны, когда выходное звено привода или рабочий орган должны совершать сложное движение и в ряде других случаев. Такие зубчатые передачи известны давно и до сих пор широко используются. Примерами могут служить червячные, конические, прецессионные и другие зубчатые передачи. Технология изготовления зубчатых колес этих передач доведена до высокого уровня совершенства, однако показатели качества работы не всегда отвечают современным требованиям, и это представляет собой определенную проблему. В частности зубчатые передачи с непараллельными осями колес не в полной мере отвечают требованию технологичности сборки. Более того, при наличии погрешностей монтажа передаточное отношение большинства из этих передач перестает быть постоянным, что приводит к увеличению кинематической погрешности, вибрации и потере работоспособности, т. е. заклиниванию, преждевременному износу и другим негативным последствиям. До середины XX века, судя по доступным техническим литературным источникам, была известна только одна зубчатая передача, обладающая свойством сохранения передаточного отношения при наличии погрешностей монтажа – это эвольвентная передача. Однако эта передача в основном используется как плоская передача, несмотря на возможность изготовления винтовых зубьев. При этом инвариантность передаточного отношения эвольвентной передачи поддерживается лишь для одного вида погрешности монтажа – погрешности межосевого расстояния. Одним из первых, кто поставил вопрос общего случая, был Л. В. Коростелев. Зубчатые передачи, нечувствительные к погрешностям монтажа, применительно к традиционным способам зубообработки не являются технологичными. На наш взгляд решением вопроса изготовления колес этих передач может стать использование современных станков с ЧПУ, на которых возможна производительная обработка по четырем-пяти степеням свободы и технология 3D-печати.

УДК 625.07

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В СОСТАВЕ АСФАЛЬТОБЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

А. А. БОРИСЕНКО, Ю. М. БОЛОХОНОВА
Научный руководитель Т. А. ПОЛЯКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Асфальтобетонные покрытия занимают ведущее место на дорогах Республики Беларусь. Они имеют высокие транспортно-эксплуатационные показатели, прочны, долговечны, но имеют ряд недостатков, ведущих к дефектам дорожного покрытия. В то же время особое внимание в дорожном строительстве уделяется эффективному использованию материалов с возможной заменой их вторичными материалами.

На первом этапе работы была исследована возможность использования отходов полиэтилена, металлической стружки, пенопласта. В ходе научных исследований образцы с добавками были испытаны на прочность, водонасыщение, набухание. В целом, полученные показатели физико-механических свойств соответствовали требования СТБ 1033, а по некоторым даже улучшились.

Второй этап работы посвящен снижению расхода минеральных материалов при производстве асфальтобетонных смесей за счет замены их части стекольным боем без ухудшения физико-механических свойств асфальтобетона.

В ходе работы был изучен состав отходов городских свалок, содержание стекла в котором составило 8–10 % от общего количества отходов.

Также был изучен состав бутылочного стекла, которое после измельчения использовалось в составе асфальтобетонной смеси.

Был проведен подбор состава и серия испытаний образцов, в результате которых назначен оптимальный состав щебеночной мелкозернистой горячей асфальтобетонной смеси с содержанием стекольного боя в количестве 5 %. Испытания проводились на базе лаборатории КУП «Могилевоблдорстрой».

Анализ результатов проведенных испытаний на прочность, водонасыщение и набухание позволяет сделать вывод, что по всем основным физико-механическим показателям образцы удовлетворяют требованиям СТБ 1033.

Кроме того, использование в составе асфальтобетонной смеси боя стекла позволяет экономить 2 % щебня, 6 % отсева, 1 % минерального порошка и 0,5 % битума, при увеличении на 4 % количества песка.

Увеличение процентного содержания песка существенно не повлияет на стоимость, так как песок является местным материалом и его стоимость невелика по сравнению с другими материалами.

УДК 62-592.6:656

АНАЛИЗ ОРГАНИЗАЦИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ АВТОПЕРЕВОЗОК НА ТЕРРИТОРИИ ЕДИНОГО ТАМОЖЕННОГО ПРОСТРАНСТВА

В. В. БОРОВСКИЙ
Научный руководитель И. Л. ТРОФИМЕНКО канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

С 6 окт. 2007 г. Республика Беларусь входит в состав формирующегося Таможенного союза (ТС), на основании договора о создании единой таможенной территории и формировании Таможенного союза, подписанного между Россией, Республикой Беларусь и Республикой Казахстан, который является базовым документом ТС.

Основными задачами государств в таможенном союзе являются: создание единой таможенной территории в границах объединившихся стран; введение режима, не допускающего тарифных и нетарифных ограничений во взаимной торговле, за исключением случаев, оговоренных специальными нормативными актами; полная отмена таможенного контроля на внутренних границах стран-участниц; использование однотипных механизмов регулирования экономики и торговли, базирующихся на универсальных рыночных принципах хозяйствования и гармонизированном экономическом законодательстве; функционирование единых органов управления таможенного союза.

По внешней границе в торговых отношениях со странами, не входящими в таможенный союз, предполагается: применение общего таможенного тарифа; использование единых мер нетарифного регулирования; проведение единой таможенной политики и применение единых таможенных режимов.

Положительные стороны Таможенного союза: снижение расходов на создание, переработку, перемещение, транспортировку товаров в пределах территории таможенного союза; уменьшение временных и финансовых затрат, связанных с административными ограничениями и барьерами; сокращение количества таможенных процедур, которые необходимо проходить для ввоза товаров из третьих стран; открытие новых рынков сбыта; упрощение таможенного законодательства в силу его унификации.

Создавая Единое экономическое пространство, Таможенный союз без изъятий и ограничений, страны имеют исторический шанс кардинально улучшить своё экономическое положение. Свободная торговля между странами, схожими по уровню развития экономики, приведёт к усилению конкуренции, а значит и к усилению национальных производителей товаров и услуг. В настоящее время на территории ТС введено электронное декларирование экспортного и импортного товаров, что позволяет не более чем за две минуты обработать в автоматическом режиме, без участия инспектора, поступившую документацию.

ДК 621.791

ПРОГРАММНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ КОНТАКТНОЙ ТОЧЕЧНОЙ СВАРКИ ЭЛЕМЕНТОВ ВОЗДУХОВОДОВ ИЗ ОЦИНКОВАННОЙ СТАЛИ

Е. Л. ТКАЧЕВА
Научный руководитель И. В. КУРЛОВИЧ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Стали с защитными покрытиями широко применяются при производстве изделий вентиляционных систем, что вызвано повышенными требованиями потребителей к коррозионной стойкости. В качестве коррозионностойкого покрытия чаще всего используется цинк и сплавы на его основе.

Обязательным условием обеспечения прочностных свойств точечных сварных соединений является образование литого ядра сварной точки определенных размеров. Однако наличие цинкового покрытия на свариваемом металле оказывает существенное влияние на протекание процесса контактной сварки и, как правило, снижает качество соединения. Кроме того, важным вопросом является сохранения защитного покрытия в зоне сварки. Для исследования технологических возможностей контактной точечной сварки по обеспечению требуемых геометрических параметров зоны взаимного расплавления свариваемых деталей с покрытием на основе цинка, а также сохранение толщины указанного покрытия на уровне, достаточном для защиты сварного соединения от коррозии, предложена экспериментальная установка. Установка представляет собой систему программного управления для контактной точечной машины конденсаторного типа МТК-1601 и является совокупностью программных и аппаратных средств, разработанных и примененных для реализации способа управления процессом точечной сварки по энергии, выделяемой на межэлектродном промежутке, позволяет сочетать в себе функции регулятора цикла сварки и системы мониторинга параметров режима. Сварка обеспечивается по циклограмме с одним или двумя сварочными импульсами.

Задание циклограммы работы машины осуществляется программной частью системы – виртуальным прибором, который разработан в среде графического программирования LabVIEW 2009. Информация с датчиков, установленных на машине, обрабатывается программой, что позволяет осуществлять контроль значения напряжения на участке электрод-электрод $U_{ЭЛ-ЭЛ}$, сварочного тока $I_{СВ}$, длительности его протекания $\tau_{ИМП}$ и кривой изменения энергии Q, выделенной в процессе пропускания сварочного тока, для получения сведений о качестве сварного соединения.

Итоговая стоимость всех проектов внесенных в систему составляет 223 млн долл., а проектов имеющих отклик на 1 мая 2014 г. 63 млн долл. В сравнении с затратами так же показывает его высочайшую эффективность.

В ходе анализа района, по инвестиционной активности, можно классифицировать по группам: низкая активность, средняя активность и высокая активность.

В ходе анализа инвестиционной активности разработаны рекомендации по улучшению инвестиционной активности для ряда районов. Районы разделены на группы по активности: с высокой, средней и низкой активностью.

К районам с высокой активностью можно отнести: Могилев, Могилевский район, Быховский район и Костюковичский район. Данная группа в целом не нуждается в усилении активности и основной задачей для них в среднесрочной перспективе должна стать работа с имеющимися проектами по привлечению инвесторов. Данные районы, помимо высокой инвестиционной активности, имеют хорошее социально-экономическое развитие.

К районам с средней активностью можно отнести: Кировский, Осиповичский, Горецкий, Глусский, Климовичский, Круглянский, Мстиславский, Белыничский, Кличевский. Данные районы удовлетворительно представлены, однако каждый из них имеет свои недостатки и достоинства.

Районы с низкой активностью (Бобруйский, Кричевский, Славгородский, Дрибинский, Хотимский, Чаусский, Бобруйск, Шкловский, Чериковский) имеют общие недостатки – малое количество представленных проектов. Решение данной проблемы сможет оценить общую заинтересованность в данных районах, а также выработать более подробные рекомендации для последующего улучшения инвестиционной активности.

УДК 621.791.763.2

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КОНТАКТНОЙ РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКИ ПАКЕТНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ЗАСОВОВ ЗАМКОВ

А. О. БУЛЫНКО, С. С. КОРАТКЕВИЧ
Научный руководитель А. Ю. ПОЛЯКОВ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Пакетные соединения, которые также называют многослойными или ступенчатыми, представляют собой соединения трех и более деталей, полученные за один цикл сварки, т.е. за одну сварочную операцию при последовательном или параллельном протекании сварочного тока через детали с последовательным или параллельным образованием двух и более литых зон.

На данный момент на ОАО "Могилевский завод "Строммашина" изготавливают дверные замки сувальдного типа. Одним из основных элементов данного изделия является засов, представляющий собой соединение ригеля и трех стержней, причем в разных модификациях замков используются разные варианты соединения ригеля со стержнями.

Проблемой при получении указанных соединений способом штамповки является низкая прочность (усилие разрушения на срез для одного стержня составляет не более 4,6 кН) и точность взаимного расположения стержней засова – в ряде случаев стержни расшатываются вручную. Для устранения заводских проблем получения неразъемного соединения засова нами был разработан технологический процесс контактной рельефной сварки указанных соединений.

Расчетным путем с учетом экспериментальных исследований установлены оптимальные параметры режима рельефной сварки пакетного соединения засова замка на машине для контактной сварки МТ-3201: сварочный ток 25–26 кА, усилие сжатия электродов 7 кН, время протекания сварочного тока 0,45–0,46 с.

Разработана конструкция водоохлаждаемых электродных узлов для контактной рельефной сварки пакетных соединений засовов замков, обеспечивающая равномерность прилагаемого к деталям усилия сжатия и позволяющая сваривать за один цикл 4 детали засова (3 стержня + 1 ригель) без "залипания" стержней засова к электроду при сварке за счет медных накладок.

Разработана конструкция приспособления для сборки и контактной рельефной сварки пакетного соединения засова замка на базе фторопластового позиционера, обеспечивающая не только высокую точность расположения стержней засова относительно ригеля в процессе сварки, но и низкую трудоемкость его изготовления.

Проведены прочностные испытания соединений на срез, при этом среднее значение выдержанной нагрузки на один стержень составило 10,24 кН. Все образцы разрушались по литой зоне.

УДК 338

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ МОТИВАЦИИ ТРУДА И ЕЕ ВЛИЯНИЕ НА РЕЗУЛЬТАТЫ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РУП «МОГИЛЕВАВТОДОР»

Е. М. БУРАЧЕНКО
Научный руководитель В. С. ЖАРИКОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В настоящее время практически невозможно обеспечить достаточную эффективность управления персоналом предприятия и достичь высоких результатов коммерческой деятельности без постоянного совершенствования системы мотивации труда. Одной из самых главных составляющих мотивации всегда являлась система заработной платы. Исследования по указанной проблеме проводились на примере конкретного предприятия РУП «МОГИЛЕВАВТОДОР».

Анализ обеспеченности трудовыми ресурсами и эффективности их использования показал, что при общей численности рабочих 535 человек аппарат служащих составляет 261 человек, т. е. на одного служащего приходится всего лишь 2 рабочих (в развитых странах 5–6, в передовых 10–12 рабочих). Это говорит об огромных скрытых резервах по совершенствованию структуры трудовых ресурсов и возможностях значительного сокращения издержек на заработную плату персонала служащих. Выявлены резервы по улучшению профессионального и возрастного состава работников, текучести кадров. Анализ производительности труда и соотношения темпов ее роста по сравнению с ростом заработной платы также выявил негативную тенденцию ухудшения результатов финансово-хозяйственной деятельности. Более высокие темпы роста средней заработной платы по сравнению с темпами роста производительности труда способствовали перерасходу фонда зарплаты в размере 7581,83 млн р., что свидетельствует о несовершенстве системы мотивации труда на исследуемом предприятии.

В 2013 г. фонд заработной платы увеличился на 14240,1 млн р. В свою очередь выплаты стимулирующего характера возросли всего лишь на 491,6 млн р. и составили 33,69 % в общей сумме фонда заработной платы. В то время как в 2012 г. они составляли 44,53 % от общей суммы. Несмотря на значительный рост ФЗП в 2013 г., уменьшился рост выплат стимулирующего характера и мотивация труда.

По итогам работы к числу более конкретных предложений по совершенствованию системы мотивации труда следует отнести: более тесную увязку заработной платы с результатами деятельности всего предприятия, его конкурентоспособностью, эффективностью и получаемой прибыли; совершенствование положений по премированию работников.

Разработана и предложена для использования на предприятии экономико-математическая модель прогнозирования выплат стимулирующего характера из прибыли предприятия.

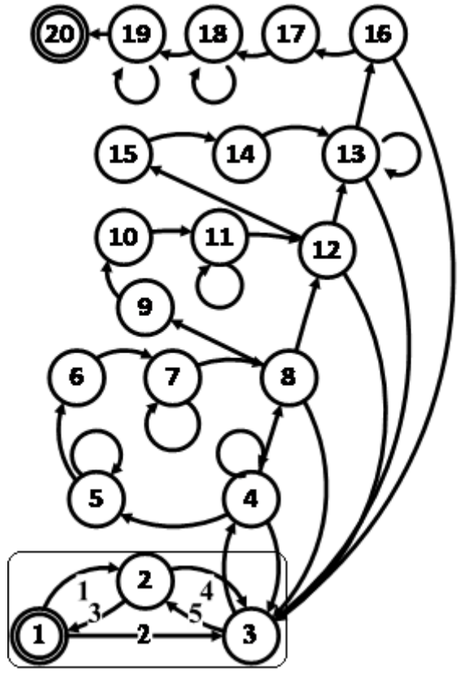

Рис. 1. SMW модель процесса управления инвестиционным проектом investmogilev.by

В ходе проектирования системы были сформированы следующие типы проектов.

Гринфилд (дословно с английского «зеленое поле») – проект-площадка, представляет собой какой-либо земельный участок выделенный под реализации проектов в определенной сфере.

Неиспользуемое здание – проект по продаже здания либо сооружения находящегося в муниципальной, республиканской либо областной собственности.

Готовое решение – проработанный проект имеющий весь пакет документов, инвестиционный план и ожидающий лишь вложения денег.

На сегодняшний день полностью реализована система управления инвестиционными проектами и размещена на сайте investmogilev.by. В данной системе реализован алгоритм автоматизации на основе модель SMW. В настоящий момент в подобной системе выказали заинтересованность так же и другие областные исполнительные комитеты.

За время работы системы (с 10 февраля 2014 г.) собрана достаточно релевантная информация по заинтересованности посетителей. За это время сайт посетило 800 уникальных посетителя, было зафиксировано 1 800 сессий, просмотрено 3 412 проектов. В среднем в день сайт посещает до 7–8 уникальных посетителей, фиксируется около 16 сессий и 32 просмотров проектов.

УДК 621.4

АВТОМАТИЗАЦИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Ю. ТЕРЕХОВ
Научный руководитель В. А. ШИРОЧЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Выживание и функционирование современного государства в рамках высокой конкурентной борьбы, огромного влияния политических решений и постоянно меняющихся тенденций рынка заставляет управленцев повышать свою эффективность. Одним из возможных путей решения этой проблемы является внедрение информационных аналитических систем управления (ИАСУ), которые позволяют автоматизировать бизнес-процессы и интегрировать их в единое информационное пространство. Внедрение таких систем аккумулирует в себе решение задач, которые сами по себе могут оптимизировать функционирование предприятия в целом или его отдельные процессы.

Разработана информационно аналитическая система управления проектами investmogilev.by. Основной целью системы является автоматизация управление инвестиционным проектом на протяжении всего его жизненного цикла.

В ходе разработки информационно аналитической системы investmogilev.by сформулирована методика представления процессов в SMW-модели. При использовании метода SMW входной информацией для системы служат исходные данные, которые представляют собой сведения о объекте управления: параметры, возможные состояния, должностные инструкции, данные о направлениях деятельности. В качестве примера SMW-модели рассмотрим процесс управления инвестиционным проектом в комитете экономики могилевского исполнительного комитета. На рис. 1 представлена SMW-модель процесса управления инвестиционными проектами, где вершины состояния, а дуги допустимые переходы. Данный процесс состоит из 20 основных состояний, описывающих проект в разные моменты жизненного цикла. Такое количество состояний обусловлено в первую очередь длительностью жизненного цикла (от полугода до нескольких десятков лет) и сложностью согласований с другими заинтересованными лицами. Для упрощения примера рассмотрим небольшую часть этого комплексного процесса – процесс создания и публикации инвестиционного проекта (выделенная прямоугольная область рисунка). Входными данными для данного процесса является инициатива какой-либо инстанции, а выходными опубликованный проект на инвестиционной карте могилевской области (модуль investmogilev.by/map так же разработанной силами кафедры).

УДК 338.48

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА РЫНКЕ АГРО- ЭКОТУРИЗМА

К. В. БУСЛАЕВА
Научный руководитель Е. Н. ШЕРОБУРКО
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Туризм является важной частью внешнеэкономической деятельности многих развитых и развивающихся государств. Эта отрасль относится к числу высокодоходных и наиболее динамичных отраслей экономики. По данным Всемирной туристской организации (ВТО) 2011 г. доходы от международного туризма составили:

– США (плюс 13 млрд долл. США – до 116 млрд долл.);
– Испания (плюс 7 млрд долл. – до 60 млрд долл.);
– Франция (плюс 7 млрд долл. – до 54 млрд долл.).

Экотуризм является одной из наиболее быстро растущих секторов индустрии туризма. Международное общество экотуризма определяет экотуризм как «ответственное путешествие в природные территории, которое сохраняет окружающую среду и улучшает благосостояние местного населения". Экотуризм имеет спасти-на-планету цели.

Для Республики Беларусь очень важным является развитие данного направления. Туристы из разных стран выбирают сегодня отдых в Беларуси как наиболее выгодный и комфортный вариант проведения времени в отпуске или на выходных.

Наибольшее количество туристов приезжает в нашу страну из России, Великобритании, Турции, Германии, Польши.

В первую очередь экотуристов привлекают природно-климатические особенности территории Республики Беларусь.

Как правительство страны, так и специализированные частные организации осуществляют серьезные меры по охране природы и улучшению экологической обстановки на территории страны. Результат этой деятельности – признание Беларуси одной из самых «зеленых» и безопасных с точки зрения экологии стран во всем европейском регионе.

И как одно из нововведений, которое становится все более привлекательным у нас – это гастротуризм.

Этот достаточно новый для Беларуси вид туризма имеет большие перспективы развития, а организация гастрономических туров будет способствовать возрождению национальных кулинарных традиций белорусской деревни.

Таким образом, в Беларуси имеются потенциальный спрос и ресурсы для развития агро- и экотуризма.

УДК 336.717

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ОНЛАЙН-БАНКИНГА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И СТРАНАХ ЕВРОПЫ

К. В. БУСЛАЕВА
Научный руководитель А. А. РАЗМАХНИНА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Online banking is the practice of making bank transactions or paying bills via the Internet. Thanks to this technology, and the Internet in particular, people no longer have to leave the house to shop, communicate, or even do their banking. Banking online allows a customer to make deposits, withdrawals, and pay bills, all with the click of a mouse.

Electronic banking gives huge benefits to consumers in terms of easiness and cost of transactions. The advantages include easy using, convenience, effectiveness, controllability and privacy.

Internet banking is a good opportunity for countries with low levels of financial system to capture new markets.

In the Republic of Belarus Internet banking is just beginning to develop. According to the National Bank of the Republic of Belarus there are 9, 8 million cards. According to the Association of Belarusian banks there are 23 banks in Belarus with online banking possibilities. Despite the wide range of payment transactions that can be made using internet banking 24-hours, only 10 % of Belarusians use this service.

According to the results of a survey about 85% of the respondents agree, that they need this service; 96% of the survey participants use bank cards, 43 % and 24 % respectively - online and mobile banking, and 9 % – electronic money. Internet banking service is used to get information about cash balance on the card account, to pay for the services of mobile and internet service providers, to repay loans, to deposit accounts, to buy tickets, to pay taxes.

Belarus Internet banking is gaining popularity, the bankers have not yet spoken about the boom, but they point out the continual and significant increase in customer base. The first bank in Belarus, which launched Internet banking system for individuals, was *Priorbank* in 2004. Thanks to the system upgrade in 2008 this there was an increase in the volume of cashless payments and labor saving. By 2010, the number of customers of Internet banking increased 2 times – from 18 947 to 36 276 people. *Priorbank* is the first Belarusian bank that developed and produced special applications for mobile devices. Currently such Belarusian banks as *Belagroprombank*, *Belinvestbank* and *BPS Sberbank* are developing Internet banking system.

Based on the data provided above and taking into account European experience, we can predict the growth in the number of service users by an average of 61 % by the beginning of 2015.

УДК 621.791.763.1

ИССЛЕДОВАНИЕ СВАРИВАЕМОСТИ СТАЛИ А335 Р91

С. А. СТАЛЕНКОВ
Научный руководитель А. Г. ЛУПАЧЕВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Свариваемость, является одной из важнейших технологических характеристик сталей применяемых в сварных конструкциях. Свариваемость рассматривается как степень соответствия свойств сварных соединений одноименным свойствам основного металла или нормативным значениям свойств. Однако следует учитывать, что различные стали по разному реагируют на термический цикл сварки и для получения качественного сварного соединения возникает необходимость применения специальных мер, таких как предварительный и сопутствующий подогрев, послесварочная термическая обработка.

Исследуемая сталь является теплоустойчивой сталью.

Целью данной работы было определение свариваемости стали А335 Р91 расчетными методами. Очевидно, свариваемость стали напрямую зависит от её химического состава и структуры в исходном состоянии.

Сопротивляемость стали образованию холодных трещин оценивалась показателем HCS:

$$HCS = \frac{C[S + P + \frac{Si}{25} + \frac{Ni}{100}]\cdot 10^3}{3Mn + Cr + Mo + V} .$$

Склонность к образованию холодных трещин оценивалась по эквиваленту углерода:

$$C_э = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr}{5} + \frac{Mo}{5} + \frac{V}{5} + \frac{Ni + Cu}{15} .$$

Склонность к отпускной хрупкости оценивалась исходя из расчета фактора Ватанабе. Условие обеспечения сопротивления отпускной хрупкости имеет вид:

$$I = (Mn + Si)(P + Sn)\cdot 10^4 \le 200\% .$$

Анализ полученных результатов показал, что сталь А335 Р91 не склонна к образованию горячих трещин, но имеет склонность к образованию холодных тещин и склонна к отпускной хрупкости. Предотвратить образование перечисленных негативных явлений при сварке стали А335 Р91 позволяет применение специальных мер, таких как предварительный подогрев и термическая обработка после сварки.

Исходя из вышеизложенного можно сказать, что сталь А335 Р91 имеет удовлетворительную свариваемость.

УДК 662.2.01

ХРОМОВЫЕ БРОНЗЫ: СОСТАВ, СВОЙСТВА И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

В. В. СОЛОНОВИЧ
Научный руководитель И. А. ЛОЗИКОВ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Удельный объем хромсодержащих бронз в общей номенклатуре низколегированных медных сплавов достигает 60 %, из которых наибольший объем производство, около 90 %, приходится на сплавы систем «Cu – Cr» и «Cu – Cr – Zr». Эти бронзы используются для изготовления многотоннажных конструкций, например, теплообменные агрегатов, включая кристаллизаторы, а также электродов контактной сварки и другой арматура машин сварки сопротивлением.

Данный ряд хромсодержащих сплавов, главным образом сложнолегированных, обладает уникальным сочетанием свойств и потому широко используется в электротехнике, электронике, приборостроении и некоторых других отраслях промышленности.

Хромовые бронзы являются типичными дисперсионно-твердеющими сплавами и для них характерны общие закономерности формирования фазового состава, структуры и свойств. При этом они отличаются от других низколегированных бронз оптимальным сочетанием физических, механических и эксплуатационных свойств, формирующимся в процессе термомеханической обработки, включающей закалку и старение. Промежуточной операцией является холодная пластическая деформация, определяющая образование оптимальной структуры при старении. Абсолютный уровень прочностных свойств у сплавов, прошедших ТМО, значительно выше, чем у сплавов, подвергнутых старению без предварительной деформации.

Корреляция между рядом важных физических, механических и эксплуатационных характеристик (температурные коэффициенты удельного электросопротивления, линейного расширения, модуля упругости, коррозионная стойкость, теплоемкость и др.), имеющая место в хромовых бронзах, обусловлена свойствами основы – меди.

Как и большинство низколегированных медных сплавов, хромовые бронзы обладают высокой пластичностью в широком температурном интервале, определяющую хорошую технологичность на всех операциях горячей и холодной прокатки, прессования, волочения, ковки.

Особенности производства хромовых бронз обусловлены наличием в их составе легирующих элементов с большим сродством к кислороду (Zr, Ti, V, Nb, Cr, Si), весьма малые в ряде случаев допуски на легирование (иногда ± 0,003 %), сравнительно высокие требования для большинства сплавов к чистоте. Поэтому проведение работ, направленных на совершенствование технологии их плавки и литья, являются достаточно важными и перспективными.

УДК 338

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО СБЫТУ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

М. С. ВАЛЬКОВИЧ
Научный руководитель Т. А. БОРОДИЧ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для успешного функционирования предприятия необходимо, не только планировать, но и совершенствовать сбытовую деятельность предприятия. В процессе исследования был проведен анализ коммерческой деятельности предприятия. Наибольший удельный вес реализованной продукции приходится на оборудование – 90,97 %. За 2011–2013 гг. наблюдается снижение выручки и прибыли от реализации, рентабельности продаж, что указывает на снижение эффективности сбытовой деятельности предприятия, следовательно, возникает необходимость разработки мероприятий по совершенствованию.

Одним из направлений совершенствования сбытовой деятельности выступает открытие дилерских сетей за рубежом. Основными рынками сбыта являются Россия, Узбекистан и Казахстан. Открыв представительство в России, предприятие уже через год окупит затраты на свое создание и станет приносить дополнительную прибыль. В Туркмении и Узбекистане целесообразно использовать дилерскую сеть. На рынке России целесообразно использовать оптово-розничную сеть. Резерв роста выручки и прибыли от реализации составит в результате открытия дилерской сети 70 347,8 и 2 532,52 млн р.

Вторым направлением совершенствования является предоставление системы скидок. Оценка системы скидок проводилась на основе управленческого учета «CVP-анализ».

Данный метод позволяет не только исследовать условия достижения целевой прибыли, но и решить задачу определения необходимого объема продаж при каждом уровне скидок для сохранения планируемого финансового результата. В результате проведенного анализа действующая на данный момент система скидок была подкорректирована с учетом величины целевой прибыли предприятия: сумма для получения 3 % скидки поднята; сумма для скидки в 5 % осталась прежней; на сумму покупки в 18 600 тыс. р. предоставляется скидка в 10, а не 7 %; дополнительно введена скидка в 15 %, она предоставляется при покупке товара на сумму 42 780 тыс. р.

Таким образом, введенные мероприятия позволят получить дополнительный объем выручки и прибыли – 70 348,76 и 2 535,55 млн р.

УДК 625.08

КАТОК С ИЗМЕНЯЕМЫМИ ПАРАМЕТРАМИ ВИБРОВАЛЬЦА

П. С. ВЕРЕТЕННИКОВ, И. С. ДАСЮЛЯ
Научный руководитель С. Б. ПАРТНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одним из важнейших условий строительства дорог является долговечность покрытия и сохранение его несущих свойств на протяжении длительного срока. Уплотнение является завершающей операцией строительства дорожного покрытия.

Критерием эффективности уплотнения можно считать достижение требуемой плотности в сочетании с минимальными ресурсозатратами. Наиболее эффективным и производительным способом уплотнения является укатка виброкатками. Применение вибрации позволяет, во-первых, существенно снизить массу катка, а во-вторых, расширить диапазон эффективного применения машины. На существующих дорожных виброкатках используется принцип центробежного генерирования вибрации, когда внутри вальцов катка вращается груз со смещенным центром тяжести – дебалансный механизм. При этом возникающие центробежные силы направлены по вертикали. Такая схема применяется практически на подавляющем большинстве вибрационных катков в настоящее время.

Однако, конструкция традиционных дебалансных механизмов не позволяет изменять параметры вибрации в зависимости от физико-механических свойств уплотняемых материалов. В расчете предлагается конструкция дебалансов позволяющая изменять возмущающую силу и амплитуду колебаний в процессе работы катков.

Предлагаемые дебалансы выполняются составными состоящим из корпуса внутри которого расположена подпружиненная масса с возможностью двигаться по направляющим. При изменении частоты вращения дебалансов, масса находящаяся внутри дебаланса перемещается увеличивая при этом радиус вращения масс. В результате этого увеличивается силовое воздействие вальца катка на уплотняемый материал с одновременным изменением амплитуды и частоты колебаний вальца, что позволяет оптимизировать процесс уплотнения в зависимости от изменения физико-механических свойств уплотняемых материалов.

Применение предложенных механизмов изменения параметров вибрации позволяет существенно увеличить уплотняющий эффект, уменьшить номенклатуру катков и увеличить их производительность.

Сравнение опытных данных и теоретических значений, полученных по формуле (1), приведено в табл. 2.

Табл. 2. Сравнение опытных и теоретических значений верхнего предела микротрещинообразования

Вид бетона	Коэффициент k_{crc}	Средняя прочность бетона f_{cm}, МПа	Опытные значения	Теоретические значения	Отклонения теоретических значений от опытных, %
Собственные исследования					
бетон	0,67	18,7	0,75	0,754	-0,5
		22,3	0,806	0,793	1,6
		29	0,861	0,852	1,0
		28,2	0,842	0,846	-0,4
		28,1	0,830	0,845	-1,8
СФБ	0,70	20	0,802	0,799	0,4
ОМП	0,73	18,8	0,849	0,814	4,1
		26,6	0,888	0,898	-1,2
Исследования М. С. Поветкина					
бетон	0,67	12,7	0,70	0,668	4,6
		28,5	0,84	0,848	-1,0
Исследования С. Я. Дробышинца					
СФБ	0,70	21,3	0,80	0,814	-1,7
Исследования А. М. Бамбуры					
бетон	0,67	26,9	0,81	0,835	-3,1
Исследования А. В. Голуба					
бетон	0,67	18,3	0,845	0,749	11,3
ТЭС	0,73	18,5	0,814	0,810	0,5
Исследования С. Д. Семенюка					
бетон	0,67	19,42	0,849	0,762	10,2
Среднее отклонение $\overline{\Delta\eta_{crc}} = \sum_{i=1}^{n} \Delta\eta_{crc,i} / n$, %				-0,72	1,60

Примечание: СФБ – сталефибробетон; ТЭС – бетон со шлаком ТЭС в качестве мелкого заполнителя; ОМП – бетон с использованием отходов литейно-металлургических производств в качестве мелкого заполнителя

Таким образом, для определения значения верхнего предела микротрещинообразования предложена зависимость, в которой помимо прочности бетона учтён вид бетона (например, бетон, сталефибробетон, ОМП-бетон). Критерием для учёта особенностей работы бетонов различных видов может служить эмпирический коэффициент k_{crc}.

границе η_{crc}^{0} образования и развития продольных микротрещин отрыва при кратковременном сжатии бетона

Основные характеристики бетонов, используемых для изготовления опытных образцов, сведены в табл. 1.

Табл. 1. Прочностные и деформативные характеристики бетонов, используемых для изготовления опытных образцов

Прочность бетона		Возраст бетона, сут.	Начальный модуль упругости E_{c0}, ГПа	Граничное значение коэффициента		Предел микротрещинообразования		Коэффициент $k_{crc} = \frac{\eta_{crc}^{0}}{\eta_{crc}^{v}}$
f_{cm}, МПа	$f_{c,cube,m}$, МПа			упругости ν_{cR}	пластичности λ_{cR}	верхний η_{crc}^{v}	нижний η_{crc}^{0}	
18,7	23,3	28	27,58	0,269	0,731	0,750	0,479	0,639
22,3	27,3	255	35,02	0,364	0,636	0,806	0,535	0,664
29,0	36,7	253	59,28	0,317	0,683	0,861	0,580	0,674
20,0	25,5	29	35,86	0,273	0,727	0,802	0,557	0,695
28,2	36,1	253	32,07	0,438	0,562	0,842	0,570	0,677
18,8	24,5	35	23,22	0,338	0,662	0,849	0,610	0,719
28,1	35,0	83	28,04	0,251	0,749	0,730	0,470	0,643
26,6	32,8	32	31,57	0,419	0,581	0,888	0,655	0,737

Анализ опытных данных свидетельствует о том, что между верхним и нижним пределами микротрещинообразования существует линейная зависимость. Коэффициент пропорциональности k_{crc} отличается для бетонов различных видов и может быть принят:

– для тяжёлого бетона с объёмным весом 24 кН/м^3 $k_{crc} \approx 0{,}67$;

– для сталефибробетона $k_{crc} \approx 0{,}70$;

– для ОМП-бетона $k_{crc} \approx 0{,}73$.

Для сталефибробетона и для тяжёлого бетона полученные значения коэффициента k_{crc} подтверждаются исследованиями других авторов.

Этот коэффициент может использоваться для оценки эффективности применения различных видов бетона для изготовления конструкций, работающих в условиях действия переменных нагрузок: чем выше значение коэффициента k_{crc}, тем более стабильной будет работа бетона при действии переменных нагрузок.

На основании проведенных исследований была получена эмпирическая зависимость для определения верхнего предела микротрещинообразования η_{crc}^{v}:

$$\eta_{crc}^{v} = \frac{k_{crc}}{3} \cdot \ln f_{cm} + 0{,}1. \qquad (1)$$

УДК 621.7.043

ASYNCHRONOUS MOTOR STARTING SYSTEMS

В. В. ВЕРОСОВА
Научный руководитель Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
Консультант Г. И.СВИДИНСКАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

When a motor is switched on, there is a high inrush current from the mains which may, especially if the power line section is inadequate, cause a drop in voltage likely to affect receptor operation. This drop may be severe enough to be noticeable in lighting equipment. To overcome this, some sector rules prohibit the use of motors with direct on-line starting systems beyond a given power.

There are several starting systems which differ according to the motor and load specifications. The choice is governed by electrical, mechanical and economic factors. The kind of load driven is also important in the choice of starting system.

Direct on-line starting is the simplest mode, where the stator is directly connected to the mains supply. The motor starts with its own characteristics. When it is switched on, the motor behaves like a transformer with its secondary, formed by the very low resistance rotor cage, in short circuit. There is a high induced current in the rotor which results in a current peak in the mains supply.

In spite of its advantages (simple equipment, high starting torque, fast start, low cost), direct on-line starting is only suitable when: the power of the motor is low compared to that of the mains, which limits interference from inrush current; the machine to drive does not need to speed up gradually or has a damping device to limit the shock of starting; the starting torque can be high without affecting machine operation or the load that is driven.

Star-delta starting can only be used with a motor where both ends of its three stator windings are fitted to a terminal board. The principle is to start the motor by connecting the star windings at mains voltage, which divides the motor's rated star voltage by $\sqrt{3}$. The starting current peak is divided by 3. The motor speed stabilizes when the motor and resistive torques balance out, usually at 75– 85 % of the rated speed. The windings are then deltaconnected and the motor recovers its own characteristics. The change from star connection to delta connection is controlled by a timer. The delta contactor closes 30 to 50 milliseconds after the star contactor opens, which prevents short-circuiting between phases as the two contactors cannot close simultaneously. Star-delta starting is suitable for machines with a low resistive torque or which start with no load.

Frequency converter starting is an effective starting system to use whenever speed must be controlled and adjusted. Its purposes include: starting with high-inertia loads, starting with high loads on supplies with low short-circuit capacity, optimisation of electricity consumption adapted to the speed of «turbomachines». This starting system can be used on all types of machines. It is a solution primarily used to adjust motor speed, starting being a secondary purpose.

УДК 339.138

ОПТИМИЗАЦИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОРТФЕЛЯ ЗАКАЗОВ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

М. Ю. ВИШНЯКОВА
Научный руководитель И. А. ЛУГОВАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Характерными чертами рынка строительной продукции является: рост конкуренции, повышение требований к качеству продукции и услуг со стороны клиентов. Поэтому для предприятия необходимо разработать соответствующую методику формирования портфеля заказов, которая соответствует специфике отрасли и способствует принятию адекватных управленческих решений.

Автором рассмотрены наиболее актуальные вопросы, связанные с формированием портфеля заказов строительных организаций, обобщены полученные научные и практические результаты, представляющие собой комплексное исследование, которое включает все этапы решения поставленных задач от анализа и разработки до практических рекомендаций.

Применяемые в настоящие время методы не учитывают должным образом изменения, происходящие на рынке строительной продукции.

Разработана методика расчетов на модели «затраты-выпуск-реализация», которая позволяет учитывать изменения в экономической и конкурентной среде, что приведёт к повышению её конкурентоспособности.

Исследование влияния внешних факторов показало, что при формировании портфеля строительных заказов необходимо учитывать факторы рынка строительной продукции и макроэкономические факторы.

Разработанный автором методический подход и предложенная модель определения оптимальной стратегии формирования портфеля заказов строительной организации, позволяет на основе сравнения основного и альтернативных вариантов, выбрать оптимальный вариант портфеля заказов, учитывая при этом возможности строительной организации и факторы рынка.

Использование методов Парето при формировании портфеля заказов позволяет создать информационно-аналитическую систему принятия решений о включении строительных проектов в портфель заказов.

Разработанная методика позволяет строительной организации при формировании портфеля заказов учитывать изменения в экономической и конкурентной среде, что будет способствовать росту прибыли, эффективному использованию имеющихся ресурсов и повышению её конкурентоспособности.

УДК 624.012

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ МИКРОТРЕЩИНООБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ БЕТОНОВ РАЗНЫХ ВИДОВ

А. С. СЛЕПОКУРОВ, И. Н. ШУРИНОВА
Научный руководитель Ю. Г. МОСКАЛЬКОВА, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

О. Я. Берг выделил на диаграмме деформирования бетона две характерные параметрические точки, характеризующие процесс трещинообразования в процессе нагружения. Первая параметрическая точка является границей микроразрушения (нижняя граница микротрещинообразования) и определяется уровнем нагружения, при котором начинается процесс разупрочнения и в теле бетона появляются микротрещины отрыва. Вторая параметрическая точка (верхняя граница микротрещинообразования) определяется уровнем нагружения, при достижении которого в процессе увеличения нагрузки в бетоне развиваются псевдопластические деформации и происходит накопление микроразрушений, в результате чего происходит слияние микротрещин в макротрещины, которые приводят в разрушению бетонной матрицы.

Для описания работы железобетонных элементов важной характеристикой бетона является относительное значение нагрузки, соответствующей верхнему пределу микротрещинообразования η^{v}_{crc}, при достижении которой наблюдается активный прирост и накопление пластических деформаций.

Экспериментальное значение верхней границы микротрещинообразования определялось графическим методом по усредненным экспериментальным данным для призм как пиковая точка зависимости «Уровень нагружения – объёмная деформация».

Особенностью работы бетона с использованием отходов литейно-металлургических производств (ОМП-бетона) при кратковременном нагружении является хрупкий характер разрушения образцов: после достижения уровня η^{v}_{crc} рост деформаций быстронатекающей ползучести становится очень интенсивным и приводит к разрушению.

Сталефибробетон имеет явные преимущества по сравнению с тяжелым бетоном и ОМП-бетоном, т. к. дисперсное армирование стальными фибрами значительно замедляет процесс развития деформаций вплоть до выдергивания фибр из бетонной матрицы.

Значения коэффициентов упругости ν_c и пластичности λ_c, включая их граничные значения ν_{cR} и λ_{cR}, а также другие деформативные характеристики бетонов получены с помощью линейного корреляционного анализа.

По корреляционным кривым зависимостям «$\frac{d\nu}{d\eta}$ – η» и «$\frac{d^2\nu}{d\eta^2}$ – η» были определены относительные значения нагрузок, соответствующих нижней

УДК 621.9

ПОГРУЗЧИК АМКОДОР-332 С РАЗРАБОТКОЙ УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГИДРОПРИВОДА

А. В. СКИЦУНОВ
Научный руководитель Д. В. БЕЗДНИКОВ
БЕЛОРУСССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На этапе эксплуатации жизненного цикла машины оценку значений параметров, характеризующих ее работоспособное состояние необходимо обеспечивать не по усредненным значениям с указанием доверительной вероятности, а по фактическим, определяемым по результатам диагностирования и (или) индивидуального учёта, который уже ведется на предприятиях дорожной отрасли с установкой приборов на каждую машину, определяющих расход топлива, наработку, полезное время работы, простои и другие показатели.

Анализ динамики выходных параметров с экономической оценкой эффективности использования машины позволят определить изменения области ее работоспособности. Снижение интенсивности изменений контролируемых параметров и их качественное улучшение техническим воздействием позволят расширить область работоспособного состояния машины и повысить эффективность использования парка СДМ в целом.

Это возможно только при внедрении диагностирования, которое позволит определять остаточный ресурс и своевременно устанавливать сроки замены сборочных единиц (СЕ) при плановых ТО и ремонтах в соответствии с алгоритмом, приведенным в работе. Безусловно, такой подход возможен при наличии подготовленного персонала, использовании информационных технологий и требует создание базы данных по каждой машине парка и создание или приобретение технических средств диагностики. Для гидропривода, как наиболее слабого звена работоспособности гидрофицированных машин в Белорусско-Российском университете создан прибор, позволяющий без разгерметизации гидравлической системы обеспечить оценку её технического состояния. Диагностика гидропривода существующими техническими средствами требует проведения разборочно-сборочных работ, что сопряжено со значительными затратами времени и нарушением целостности и герметичности гидросистемы.

УДК 621.828.6

ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ РЕЗАНИЕ ГРУНТА НОЖАМИ, ПОВЕРНУТЫМИ В ПЛАНЕ

Д. Г. ВОРОБЬЕВ
Научный руководитель А. П. СМОЛЯР, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Резание грунта ножом, повернутым под углом φ в плане, называется косым резанием, в отличие от лобового, при котором режущая кромка ножа расположена перпендикулярно направлению движения.

К особенностям косого резания грунта можно отнести изменение его геометрических параметров, влияющих на процесс резания. К таким параметрам относятся угол резания α, длина ножа в направлении перемещения грунта l и ширина резания B, равная ширине ножа при лобовом резании. Величина этих параметров зависит от угла φ. На рис. 1 изображена схема ножа, повернутого под углом φ в плане по отношению к его положению при лобовом резании. Для изменяемых размеров введем индекс “штрих”, а значение этих параметров будем называть текущими.

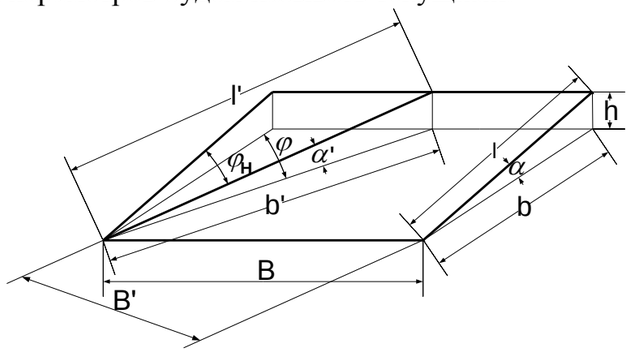

Рис. 1. Схема для определения геометрических размеров ножа в направлении его движения

Пользуясь схемой рис. 1 определим текущие значение геометрических параметров ножа:

$$B' = B\cos\varphi; \qquad b' = b/\cos\varphi;$$

$$\alpha' = arctg\frac{h}{b'} = arctg(tg\alpha\cos\varphi); \qquad l' = l\frac{\sin\alpha}{\sin\alpha'}.$$

Таким образом, текущие значения геометрических параметров ножа выражены через их действительные значения при лобовом резании и угол поворота ножа в плане φ.

УДК 691.5:666.96

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТРОТУАРНОЙ ПЛИТКИ НА БЕСЦЕМЕНТНОЙ ОСНОВЕ С РАЗРАБОТКОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА

А. Д. ГАВРИЛЕНКО, А. В. МИХЕЕВ, А. В. ВОЙТЕНКОВА
Научные руководители: В. С. МИХАЛЬКОВ, канд. техн. наук, доц.;
О. В. ГОЛУШКОВА, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
А. П. МАКСЕ, МГУ им. А. Кулешова

Трепел – осадочная горная порода, рыхлая или слабоцементированная, очень легкая, имеет биохимическое происхождение. Осадочные породы, химические и органогенные, образуются в результате химических и биологических процессов.

В ходе исследования трепела месторождения «Стальное» было отмечено пониженное содержание опалкристобалита и относительно высокое кальцита, что способствует использованию этой осадочной породы для производства строительных материалов. Предлагается применить карбонатный трепел для получения клинкерной тротуарной плитки на бесцементной основе.

В трепелах кремний уже находится в активном (аморфном) виде. В результате, была разработана технология производства различных высокопрочных строительных материалов – аналогов клинкерного кирпича и керамогранита.

Измельченный трепел смешивается с каустической содой

$$CaCO_3+2*NaOH=Na_2CO_3+Ca(OH)_2+Q\ .$$

Полученное жидкое стекло определенным образом обрабатывается, формуются изделия в виде кирпича, плитки, блоков и т.п., изделия обжигаются в печи при температуре около 1000 градусов и далее охлаждаются по стандартной технологии. Длительность технологического процесса от карьера до получения высококачественного кирпича или плитки составляет примерно 12 ч, что выгодно отличает предлагаемую технологию от традиционной технологии производства клинкерных изделий.

Достоинством разработанной технологии является ее элементарная простота и самое главное – минимальное время на получение готового изделия. Первые результаты получения клинкерного материала на бесцементной основе показывают достаточно высокую прочность (механическая прочность 600800 кг/см^2) и значительную морозостойкость около 200 циклов в год. Использование трепела в качестве материала для тротуарной плитки позволит значительно снизить себестоимость готовой продукции и повысить её качественные показатели.

блоке фиксации преобразователей, конструкция которого позволяет крепить преобразователи различных габаритов. Предусмотрены крепежные рейки, на которых можно изменять расстояние между преобразователями и фиксировать его с помощью крепежных винтов.

Устройство подачи контактной смазки реализовано с помощью призм, которые прижимаются к ОК при помощи пружинного механизма держателя преобразователя. В призме предусмотрены отверстия для подачи контактной смазки по обе стороны преобразователя. Для того чтобы контактная смазка равномерным слоем распределялась в плоскости нижней грани призмы, на верхней стороне призмы размещены выводы, на которые одеваются трубки для подачи контактной смазки. Канал подачи контактной смазки представляет собой силиконовую трубку. Для подачи смазки через силиконовую трубку используется циркуляционный насос с системой регулирования мощности.

Чтобы подготовить сканер к контролю, нужно установить расстояние между ПЭП для оптимального прозвучивания контролируемой области. Расстояние между ПЭП может быт рассчитано с учетом толщины основного металла объекта контроля. Выбор параметров для контроля TOFD-методом определяется конкретной геометрией объекта контроля. На выбор угла ввода ультразвука влияет и толщина материала, и возможная раздвижка преобразователей. В любом случае стремятся, чтобы прозвучивалась как можно большая зона без потери чувствительности контроля.

В соответствии с нормами, указанными в государственных стандартах Республики Беларусь СТБ EN 583-6/ПР-1 и СТБ ISO 10863/ПР-1 разработан контрольный образец для определения соответствия требованиям контроля. Задачей контрольного образца является правильное установление чувствительности системы и обеспечение достаточного контролируемого объема. Измерения основаны на дифракционных сигналах от контрольных отражателей, таких как боковые цилиндрические отверстия и ступенчатые пропилы. Боковые цилиндрические отверстия выполнены на различной глубине с диаметром, рекомендованным в государственных стандартах. С помощью данного образца возможно проведение лабораторных работ на основе TOFD-метода, в нем предусмотрены возможное положение дефектов на разных глубинах, расположение их друг под другом.

Таким образом, использование TOFD-метода в комплекте с разработанным сканером и контрольными образцами позволяет:

– сократить время простоя оборудования: для проведения контроля достаточно выполнить только продольное сканирование;

– повысить достоверность и информативность контроля, так как выявляются и измеряются трещины практически любой ориентации;

– выявлять и измерять размеры дефектов на труднодоступных участках объектов, что обеспечивается небольшими размерами применяемого сканера;

– принимать обоснованные решения о необходимости замены, ремонта или дальнейшей эксплуатации оборудования, зная тип и фактические размеры (следовательно, и степень опасности) дефектов, выявленных в процессе контроля.

УДК 620.179:621.791

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ СКАНЕР И МЕТОДИКА TOFD УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТРУБОПРОВОДОВ

А. Ю.СКВОРЦОВ
Научный руководитель С. С. СЕРГЕЕВ канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На сегодняшний день актуальным вопросом является оптимизация параметров контроля для конкретных объектов и создание универсальных программно-аппаратных комплексов, позволяющих производить широкий спектр контрольных операций для полной диагностики работоспособности исследуемой конструкции. Практическая реализация TOFD-метода не возможна без применения специализированных механических и автоматизированных сканирующих устройств. TOFD-метод является передовым методом ультразвукового контроля и разработка автоматизированных сканеров, предназначенных для его реализации в настоящее время является актуальным. Сканеры позволяют увеличить производительность за счет скорости получения первичной информации.

Разработанное сканирующее устройство является автоматизированным сканером для реализации TOFD-метода. В нем предусмотрена возможность регулировки расстояния между TOFD ПЭП, точное позиционирование, регулировка скорости передвижения, возможность корректировки положения сканера, удерживание сканера в вертикальных плоскостях, удобство и универсальность управления сканером, доступность индикации, связь с внешними устройствами, нанесение равномерного слоя смазки на объект контроля, обеспечивать хорошее смачивание объекта контроля.

В состав автоматизированного сканирующего устройства входит блок управления, предназначенный для управления сканером. В виду многофункциональности, интегрированности, миниатюризации электронных схем цифровой техники очевидны преимущества применения микроконтроллеров перед схемами на дискретных элементах. Таким образом, ядром блока управления будет являться микроконтроллер. Блок управления также взаимодействует с датчиком перемещения, в нем хранятся данные о перемещении сканера, а также с помощью него обнуляются показания датчика перемещения. Датчик перемещения, предназначен для преобразования линейного перемещения в электрические импульсы с известным соотношением количества импульсов на единицу измерения перемещения. Минимально регистрируемый шаг перемещения менее 1 мм. Устройство перемещения сканера состоит из прорезиненных магнитных роликов, приводимых в движение шаговыми электродвигателями. Прорезиненные магнитные ролики позволяют удерживать сканер на вертикальных поверхностях, а также гасят вибрации и неровности. Шаговые двигатели осуществляют точное позиционирование и регулировку скорости.

Сканер оснащен двумя TOFD преобразователями частотой 5 МГц, а также призмами с различным углом ввода. Преобразователи зажимаются в

УДК 621.791.763.1

СНИЖЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ, ВЫПОЛНЕННЫХ СО СМЕЩЕНИЕМ КРОМОК

А. В. ГАПЕЕНКО
Научный руководитель А. Г. ЛУПАЧЕВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Аустенитные стали типа 18Cr-8Ni с титаном или ниобием склонны к локальным разрушениям сварных соединений в околошовной зоне в процессе высокотемпературной эксплуатации. Эти разрушения происходят вследствие значительного ухудшения пластических свойств металла околошовной зоны в процессе одновременного воздействия повышенных температур и нагрузок.

Например: трубопровод конвертированного газа, изготовленный из аустенитной стали 12Х18Н10Т и работающий при температуре 580 ºС, разрушился после 18000 часов эксплуатации. Разрушение вызвано тремя основными факторами – структурный, конструктивный, силовой.

Структурный. Трубопровод изготовлен из стали, потенциально склонной к локальным разрушениям сварных соединений при высокотемпературной эксплуатации в сочетании с силовым воздействием. Локальное разрушение произошло вследствие снижения деформационной способности металла в участке околошовной зоны и исчерпания запаса прочности под действием рабочих температур и напряжений. Трещины образовались в результате релаксации напряжений в металле, границы которого разупрочнены выделением вторичных дисперсных фаз.

Конструктивный. Сварное соединение выполнено с нарушениями. Максимально допустимая температура применения стали 12Х18Н10Т в водородсодержащих средах не более 5100С. Смещение свариваемых кромок достигает 5 мм (допускается не более 2 мм). Непровар в корне шва до 3 мм (недопустимый дефект). Перелом осей труб (отклонение образующих от прямолинейности) в месте разрушенного сварного шва значительно превышает допустимое значение (1,5 мм). Образующие труб находятся под углом и просвет в месте сварного шва достигает 4 мм на базе 170 мм. Смещение кромок и не параллельность образующих привело к возникновению изгибающего момента, который возникновению трещин.

Силовой фактор. Наличие непровара и смещения кромок уменьшило сечение трубы, что привело к росту рабочих напряжений. Это подтверждается наличием явно выраженных поясков пластического течения по обе стороны сварного шва.

Для надежной эксплуатации трубопровода с рассматриваемыми технологическими параметрами рекомендуем применить основные и сварочные материалы другой системы легирования.

УДК 338

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ В ГСУ СУ ОЦОР

Н. В. ГЕРАСИМЕНКО
Научный руководитель Л. Г. КОЗЛОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Снижение потребления электрической энергии является одним из важнейших направлений в деятельности спортивных учреждений. Существуют немалые возможности для более экономного использования электроэнергии за счет инновационных решений. Одна из таких возможностей связана с рациональным управлением освещением, на которое расходуется около 25 % всей производимой электроэнергии в Республике Беларусь. В качестве решений по снижению энергопотребления на освещение производственных и непроизводственных помещений зачастую применяют энергосберегающие источники света, такие как люминесцентные лампы, газоразрядные лампы, светильники и прожекторы на основе светодиодов. Однако использование энергосберегающих источников света может оказаться неэффективным, если режимы освещения помещений не оптимизированы. В таких случаях целесообразна автоматизация управления освещением.

Предлагаемая разработка представляет собой систему компьютерного автоматического управления освещением. Освещение ледовой арены производится для тренировочного режима, игрового режима и подготовки льда. Показатели потребления электроэнергии приведены в табл. 1. Тариф за 1 кВт принят в размере 1 500 р.

Табл. 1. Показатели потребления электроэнергии

Показатель	Значение до внедрения	Значение после внедрения	Изменение, (+,-)
Потребление электроэнергии в режиме «подготовка льда» (в год), тыс. кВт·ч	68 670	17 440	- 51 230
Затраты на электроэнергию в режиме «подготовка льда» (в год), тыс. р.	103 005	26 160	- 76 845

Расчет показал, что экономический эффект от внедрения системы автоматического управления освещением ледовой арены в ГСУ СУ ОЦОР 76 845 тыс. р., энергетический эффект составляет 14,3 т.у.т. Срок окупаемости проекта по оптимизации режимов освещения составляет 1,9 г. Полученные результаты расчетов подтверждают необходимость использования оптимальных режимов освещения в целях повышения эффективности деятельности спортивных объектов.

УДК 336.221.24

ИННОВАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА В РОССИИ

Т. А. СИМОНОВА
Научный руководитель Е. Н. СКЛЯР, канд. экон. наук, доц.
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Формирование инновационной экономики в России все более становится необходимым условием реформирования, модернизации и развития конкурентоспособного отечественного производства. Создание инновационной экономики является стратегическим направлением развития нашей страны в первой половине XXI века.

С практической точки зрения инновационная экономика – это новый путь экономического развития, основанный на эффективном использовании накопленных междисциплинарных знаний и применении их в разработке промышленных технологий создания качественно новых продуктов (услуг) на основе ресурсосбережения.

Следует отметить, что:

– инновационная политика должна строиться не по традиционной схеме «государство – бизнес», а по схеме «федеральное правительство – региональные администрации – бизнес»;

– инновационная экономика должна выстаиваться на основе не ресурсного, а технологического преимущества;

– стержнем инновационной экономики является региональная составляющая.

Поэтому разработка и осуществление инновационной политики в России должно первоначально осуществляться на региональном уровне.

К основным предпосылкам инновационной экономики следует отнести:

1) любой индивидуум, группа лиц, предприятий в любой точке страны и в любое время должен иметь возможность получить на основе автоматизированного доступа и систем телекоммуникаций любую необходимую информацию о новых или известных научных знаниях, инновациях, инновационной деятельности, инновационных процессах;

2) наличие развитой инфраструктуры, обеспечивающей создание национальных информационных ресурсов в объеме, необходимом для поддержания инновационной деятельности.

Следовательно, характерной чертой инновационной экономики является ориентация на получение новых знаний и поиск новых методов (технологий) наиболее эффективного сочетания всего разнообразия ресурсов, обеспечивающих производство конкурентного инновационного продукта.

УДК 621.86

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПОДЪЕМА ГРУЗА ДВУМЯ МОСТОВЫМИ КРАНАМИ

Н. В. СИДОРОВ
Научный руководитель И. А. ЛАГЕРЕВ, канд. техн. наук, доц.
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. акад. И. Г. ПЕТРОВСКОГО

Необходимость спаренной работы двух кранов возникает в случае перегрузки штучного груза большей массы, чем грузоподъемность отдельного крана. Для исследования динамики подъема груза двумя мостовыми кранами разработана пятимассовая математическая модель.

При подъеме груза двумя мостовыми кранами с одинаковыми характеристиками динамические процессы абсолютно идентичны. Однако такая ситуация нереализуема на практике. Подъем без корректировки, когда крановщики не выравнивают груз, вызывает перегрузку одного из кранов, связанную с перераспределением нагрузки из-за большей высоты подъема его грузозахватного органа. Для устранения перегрузки машинисты кранов должны предупреждать появление разницы в положении грузозахватных органов (выполнять корректировку). При забегании одного из механизмов подъема вперед необходимо остановить его до тех пор, пока положение грузозахватных органов кранов не выровняется. Подъем с корректировкой позволяет избежать перегрузки одного из кранов, но вызывает опасное раскачивание груза в горизонтальной плоскости.

Основные выводы по результатам научных исследований.

1. Предложены методика моделирования и многомассовая динамическая модель подъёма груза двумя мостовыми кранами, учитывающие стадийность подъема, переменность жесткости каната, режимы двигателей, перекос груза, влияние стилей управления крановщиков на нагруженность.

2. При подъеме операторы совместно работающих кранов должны выполнять корректировку положения груза последовательным включением и выключением приводов механизмов подъема. В противном случае весовая нагрузка будет распределяться неравномерно, что может привести к возникновению аварийной ситуации. Однако корректировка вызывает раскачивание груза, поэтому груз должен придерживаться обслуживающим персоналом с помощью канатов или лямок.

3. Разработанная компьютерная программа может использоваться при подготовке технологических карт подъема грузов на предприятиях. Результаты исследования планируются к внедрению в ООО «Промбезопасность» (г. Брянск).

УДК 681.518

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЛОКА КОМПЬЮТЕРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОСВЕЩЕНИЕМ ЛЕДОВОЙ АРЕНЫ

Н. В. ГЕРАСИМЕНКО
Научные руководители: С. В. БОЛОТОВ, канд. техн. наук, доц.;
Ф. М. ТРУХАЧЕВ, канд. физ.-мат. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В настоящее время актуальным для организаций и учреждений является вопрос оптимизации потребления электроэнергии. Расход электроэнергии на цели освещения может быть заметно снижен достижением оптимальной работы осветительной установки в каждый момент времени, это достигается за счет разработки систем автоматизации и оптимальных схем управления освещением.

Нами разработан блок компьютерного управления освещением ледовой арены (БКУОЛА), позволяющий осуществлять включение силовых групп питания прожекторов освещения с помощью персонального компьютера.

Программное обеспечение БКУОЛА написано в среде графического программирования LabVIEW и позволяет осуществлять управление в двух режимах: автоматическом и ручном.

В автоматическом режиме (рис. 1) управление освещением осуществляется по заранее заданным схемам согласно расписанию.

В ручном режиме (рис. 2) управление освещением осуществляет оператор. Данный режим предусматривает включение отдельных групп, а также возможность выбрать одну из существующих схем освещения.

Вкладка «Программирование» позволяет оператору просмотреть или изменить текущее расписание, настроить параметры для схемы освещения «подготовка льда», активируемой во время перерывов.

Программное обеспечение предусматривает возможность получения информации о параметрах сети и потреблении электроэнергии. Информация поступает с цифровых многофункциональных счетчиков по интерфейсу RS485.

Внедрение блока компьютерного управления освещением позволило решить ряд задач:

– экономия электроэнергии за счет оптимизации режимов освещения;

– облегчение труда оператора;

– значительное сокращение времени, требуемого на программирование расписания;

– минимизация «человеческого фактора»;

– увеличение срока службы прожекторов за счет уменьшения циклов включения/выключения.

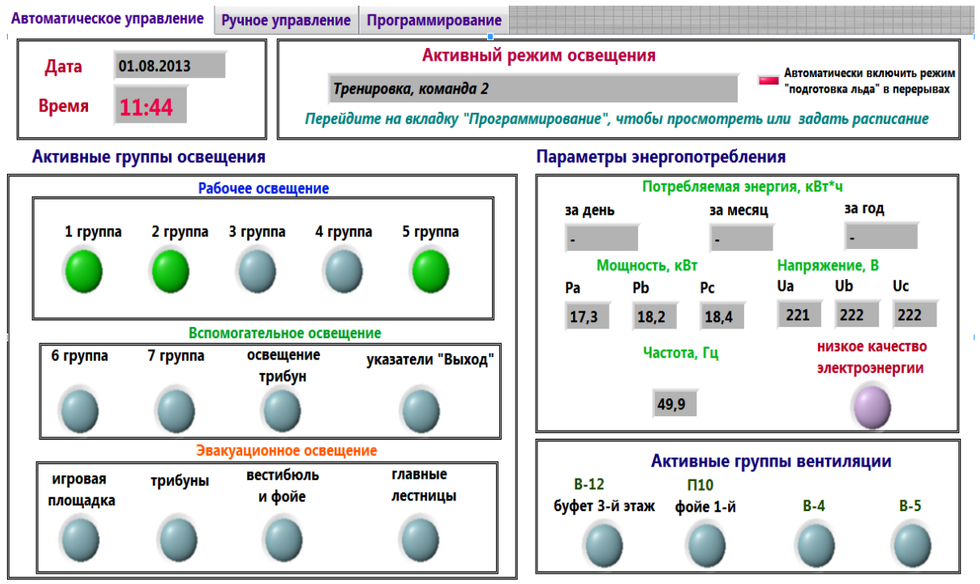

Рис. 1. Вкладка «Автоматическое управление»

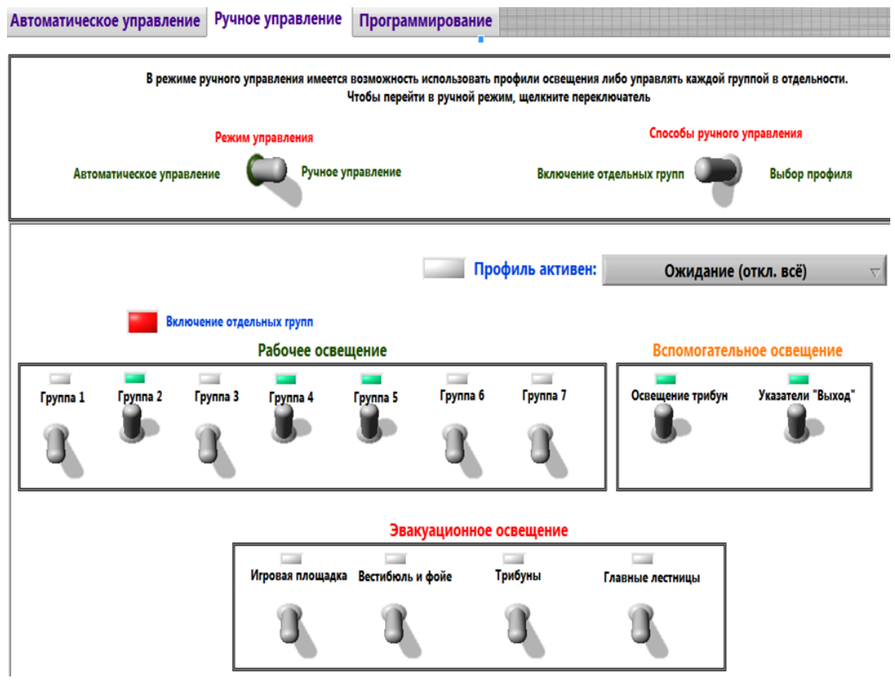

Рис. 2. Вкладка «Ручное управление»

УДК 004.8

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ПРОИЗВОДСТВЕННО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ В ПРОГРАММНОМ МОДУЛЕ BELSIM2#.BUSINESS

С. В. СИВЦОВ
Научные руководители: А. И. ЯКИМОВ, канд. техн. наук, доц.;
К. В. ЗАХАРЧЕНКОВ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Программный модуль имитации производственно-экономической деятельности предприятия BelSim2#.Business предназначен для моделирования динамики производственно-экономической деятельности предприятия и анализа влияния параметров функционирования предприятия на его производственно-экономические показатели в составе комплексной информационной системы.

Входными данными для программного модуля являются значения производственно-экономических показателей, ввод которых осуществляется посредством графических интерфейсов. Совокупность производственно-экономических показателей именуется конфигурацией. Программный модуль позволяет создавать, изменять, удалять конфигурации, которые хранятся в СУБД. Например, таблица BatchSet хранит информацию о времени и периоде оплаты отгрузок продукции, ввод осуществляется на вкладке "Реализация". Связь один-ко-многим с таблицей BatchItemSet, содержащей информацию о количестве и цене отгрузок. Таблица EnterpriceSet содержит информацию об интервалах планирования, сбора статистики и затратах. Связь один-ко-многим с таблицами MaterialSet, StockMethodSet, StockSet, StockManagement1Set, ResourceConsumptionSet.

Выходными данными являются показатели экономической эффективности, полученные в результате имитации на основе ранее созданной конфигурации. Программный модуль позволяет просматривать динамику изменения показателей в виде графических зависимостей.

Программный модуль разработан на основе программной платформы .NET Framework 4.0 в среде программирования Microsoft Visual Studio 2010 с применением объектно-ориентированного языка программирования C#. Для хранения данных программный модуль использует СУБД SQL Express 2008.

Указанные выше изменения, протекающие в поверхностных слоях твердосплавного инструмента, приводят к повышению поверхностной твёрдости от 10 до 15 % и износостойкости в 2–3 раза [3].

Обработка твердого сплава ТН-20 в тлеющем разряде вызывает повышение поверхностной твердости до 20 %, что обусловлено комплексом структурных изменений в приповерхностных слоях на глубине до 120…160 мкм, заключающихся в перераспределении никеля в поверхностных слоях, растворимости его в карбиде титана при одновременном измельчении фрагментов и росте плотности дислокаций; перераспределении TiC по глубине; переходе молибдена из твердой фазы в связующую [4].

Упрочнение пластин из твердого сплава Т15К6 в плазме тлеющего разряда уменьшает их износ в 1,5–2 раза по сравнению с необлученными пластинами.

С учетом того, что добавленная стоимость модифицированного инструмента составляет от 30 до 40 % можно судить о перспективности использования модифицированных твердых сплавов в условиях серийного производства при обработке подвижных деталей электромагнитов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **А. с. 1426136 СССР М.Кл С 23 С 14/38.** Способ упрочнения изделий из металлов и сплавов / В. И. Ходырев, А. О. Улитенок. – № 4096153 ; заявл. 22.05.88 ; опубл. 23.09.88 ; Открытия. Изобрет. № 35. – 5 с.

2. **Обидина, О. В.** Модификация структуры и свойств металлических материалов под действием плазмы тлеющего разряда: автореф. дис … канд. физ.-мат. наук. – Барнаул : 2013. – 23 с.

3. **Шеменков, В. М.** Влияние тлеющего разряда на механические и эксплуатационные свойства поверхностного слоя однокарбидных твердых сплавов / В. М. Шеменков, Ф. Г. Ловшенко, Г. Ф. Ловшенко // Вестник Белорус.-Рос. ун-та. – 2011. – № 4 (33). – С. 117–128.

4. **Шеменков, В. М.** Влияние тлеющего разряда на структуру и свойства безвольфрамовых твердых сплавов / В.М. Шеменков, Ф.Г. Ловшенко, Г.Ф. Ловшенко // Современные методы и технологии создания и обработки материалов: VI Междунар. науч.-техн. конф. (Минск, 14-16 сент. 2011 г.): сб. материалов. В 3 кн. Кн. 1. Конструкционные и функциональные материалы в современной технике, методы их получения. Материалы для микро- и наноэлектроники / ред. коллегия: С. А. Астапчик (гл. ред.) [и др.]. – Минск: ФТИ НАН Беларуси, 2011. С. 396 – 406.

УДК 625.54

ТРАНСПОРТНАЯ СИСТЕМА «КАНАТНОЕ МЕТРО»

А. В. ГОВОРОВ
Научный руководитель И. А. ЛАГЕРЕВ, канд. техн. наук, доц.
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. акад. И. Г. ПЕТРОВСКОГО

Для решения транспортных проблем густонаселенных городов и городов со сложным рельефом разработана концепция развития сети канатного метро.

Движение вагонов канатного метро осуществляется по тем же принципам, что и поездов в классическом подземном метрополитене. Вагоны канатного метро непрерывно циркулируют по линиям от одной конечной остановки до другой. Пассажиры имеют возможность пересадки с одной линии на другую на пересадочных станциях.

Конструктивно канатное метро состоит из концевых и промежуточных станций, соединенных между собой путями из одного тягового и двух несущих канатов. На несущих канатах подвешены пассажирские вагоны. Вагоны приводятся в движение тяговым канатом, подключенным к дискретному (распределенному) приводу. При этом вагоны имеют возможность остановки без остановки всей системы. Станции оборудованы конвейерами для пассажирских вагонов, а между станциями установлены промежуточные опоры с балансирами, на которые опираются стальные канаты, высота закрепления которых варьируется в зависимости от рельефа местности и высоты строений, расположенных под путями движения. Все станции установлены на арочных опорах над проезжими частями улиц с сохранением под ними габаритов для движения городского автотранспорта и соединенными со всеми станциями в каждом направлении двумя независимыми путями из двух несущих и тягового канатов. Тяговый канат опирается на ролики балансиров, а специальные конвейеры пересадочных станций оборудованы системой переадресации пассажирских вагонов на другие пути движения.

Применение дискретного привода для канатного метро позволяет получить инновационные преимущества: предельные условия длины канатной дороги, обусловленные прочностью каната, не распространяются на дороги с использованием дискретных приводов; на 40 % снижаются габаритные и массовые характеристики основных элементов канатной дороги (каната, шкива, опорных роликов, балансиров); снижается подвижная масса каната; на 30 % повышается энергоэффективности привода; улучшаются показатели плавности хода; до 20 м/с увеличиваются скорости движения вагонов.

УДК 621.8

РАЗРАБОТКА НОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПЛАНЕТАРНЫХ ЭКСЦЕНТРИКОВЫХ РЕДУКТОРОВ

М. В. ГОНЧАРОВ
Научный руководитель А. В. КАПИТОНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В приводах машин широко используются планетарные зубчатые передачи, сочетающие в себе малые габаритные размеры при значительной удельной мощности и широкие кинематические возможности в части достижения больших передаточных отношений.

Целью научных исследований было построение 3D моделей зубчатых эксцентриковых передач и последующий их кинематический анализ. Для этого использовалось программное обеспечение Unigraphics NX. Первой моделью была базовая модель. Она состоит из входного вала, сателлита, центрального колеса, выходного колеса с механизмом снятия движения и пальцев. Передаточное отношение у базовой модели составляет i = 100. Оно достигается за счет разницы зубьев центрального колеса и сателлита в один зуб. В данной модели контакт между пальцами и отверстиями на фланце выходного вала происходит по линии. Это приводит к тому, что пальцы очень быстро выходят из строя, вследствие износа. Угловая скорость пальцев непостоянна и величина ее колебаний имеет определенную амплитуду. Это влияет на частоту вращения выходного вала, которая также непостоянна.

Для решения проблемы связанной с быстрым износом пальцев у базовой модели было предложено использовать эксцентрики. В отверстия большего диаметра на диске выходного вала вставляется подшипники, после эксцентрики, внутрь эксцентриков вставляются пальцы. Данное решение позволило уменьшить износ пальцев и стабилизировать частоту вращения выходного вала.

Также было предложено решение по уменьшению нагрузки на пальцы. Для этого в конструкцию было внесено следующее изменение: вместо одного сателлита использовали два, второй сателлит был развернут относительно первого на 180º. Такое решение позволило уменьшить нагрузку на пальцы в 2 раза. Кроме этого появилось новое конструктивное решение балансировки редуктора. В первых двух моделях для этой цели использовался специальный противовес. Также уменьшилась нагрузка на зубья сателлитов.

Разработанные конструкции планетарных эксцентриковых редукторов позволили повысить ресурс работы редуктора, кинематическую точность и увеличить его нагрузочную способность, что повышает технический уровень передач данного типа.

жидких растворов, т. е. является экологически чистой, а также не энергоемкой.

В данной работе рассматривается инструментальная оснастка из быстрорежущих сталей Р15К6, Р18, а также инструмент, оснащенный твердым сплавом ВК8, ТН20 или Т15К6.

С целью модифицирования образцы помещали в вакуумную камеру на столик, служащий в качестве катода [1]. Из камеры откачивали воздух и включали цепь питания источника высокого напряжения, благодаря чему между электродами создается разность потенциалов, величину которой устанавливали в пределах 0,2–3 кВ. В результате этого возникает пробой разрядного промежутка с возникновением тлеющего разряда. Далее, управляя источником высокого напряжения и вакуумными клапанами, устанавливали давление остаточных газов, напряжение горения разряда и плотность тока в необходимых пределах. По истечении времени обработки изделий в плазме тлеющего разряда, высокое напряжение выключали. Производили напуск воздуха в камеру, а затем извлекали обработанные изделия. Температура в камере в течение плазменной обработки контролировалась и не превышала 343 К. До и после плазменного воздействия изучалась дислокационная структура образцов, их микротвердость и износостойкость.

Механизмы, приводящие к модифицирующей обработке инструментальных материалов тлеющим разрядом, сходны с процессами, протекающими при низкоэнергетической ионной имплантации, с разницей, в том, что в качестве источника ионов используется среда остаточных атмосферных газов. Вследствие чего изменение свойств поверхностных слоев твердых сплавов происходит за счет бомбардировки ионами и атомами остаточных газов, а также распыленных атомов элементов твердого сплава. Это приводит к изменению эксплуатационных свойств твердых сплавов в условиях трибомеханического и трибохимического воздействия.

После облучения быстрорежущих сталей Р6М5 и Р18 значительных изменений плотности дислокаций по глубине не наблюдалось. Однако после плазменного воздействия наблюдались перестройки дислокационной структуры, соответствующие более высоко деформированному состоянию. Также наблюдалось изменение фазовой структуры образцов после облучения и значительное увеличение микротвердости [2].

При обработке твердого сплава ВК8 в тлеющим разряде происходит ряд структурно-фазовых изменений, заключающихся в формировании блочно-фрагментированной структуры карбидной фазы WC, в увеличении размера фрагментов кобальтовой связки, в изменении соотношения фаз α-Co и β-Co, а также в граничной и объемной диффузии Co в WC.

При обработке деталей модифицированными инструментами, оснащенными твердым сплавом ВК8, существенно снижается шероховатость поверхности, уменьшается глубина и степень наклепа, а также снижается величина остаточных напряжений.

УДК 621.318.3

УПРОЧНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ОСНАСТКИ ДЛЯ ЧИСТОВОЙ ОБРАБОТКИ ЯКОРЕЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТОВ

А. П. СЕРИКОВ, А. О. АРЖАНОВ, В. А. ГЕРАСИМОВИЧ
Научные руководители: О. В. ОБИДИНА, канд. физ.-мат. наук;
М. А. БЕЛАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В современном мире электромагниты получили настолько широкое применение, что трудно назвать область техники, где бы они не применялись в том или ином виде. Наиболее широкая и важная область применения электромагнита – электрические машины и аппараты, входящие в системы промышленной автоматики, в аппаратуру регулирования, защиты электротехнических установок. В составе различных механизмов электромагниты используются в качестве привода для осуществления необходимого поступательного перемещения (поворота) рабочих органов машин или для создания удерживающей силы. Примером таких электромагнитов могут служить электромагниты грузоподъёмных машин, электромагниты муфт сцепления и тормозов, электромагниты, применяемые в различных пускателях, контакторах, выключателях, электроизмерительных приборах и т. п. Перспективно использование электромагнитов в тяговых приводах скоростных транспортных средств для создания так называемой магнитной подушки.

Одним из способов снижения затрат на производство электромагнитов является использование инструментальной оснастки для обработки якорей (подвижной части электромагнитов) с улучшенными эксплуатационными характеристиками.

Резервы улучшения эксплуатационных характеристик инструментальной оснастки за счет создания новых материалов в значительной степени уже исчерпаны или связаны со значительными материальными затратами. Поэтому особое значение в настоящее время приобретают вопросы, связанные с внедрением технологических процессов модифицирования рабочих поверхностей. Для улучшения эксплуатационных свойств существует ряд традиционных методов модификации материалов: химико-термические, лазерная обработка, ионная имплантация. Данные методы имеют ряд недостатков, поэтому актуальны поиски новых методов модификации материалов. Одним из перспективных методов модификации материалов является плазменная обработка, которая отличается универсальностью, достаточно высокой производительностью, а также эффективностью с точки зрения модификации различных материалов. В отличие от лазерной обработки и ионной имплантации плазменное воздействие позволяет обрабатывать большие площади и изделия сложной формы. Плазменная обработка отличается от химико-термических методов тем, что не требует использования каких-либо

УДК 339.138

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ РАБОТЫ ПРЕДПРИЯТИЯ С ПОТРЕБИТЕЛЯМИ

А. И. ГОРБАТЕНКО
Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Совершенствование работы с потребителем, прежде всего, предполагает мероприятия, которые будут проводиться на предприятии с физическими, а также с юридическими лицами. Как и в целом в государстве, на предприятии в настоящее время большое внимание уделяется вопросам энергосбережения.

Филиал «Кричевский район газоснабжения» РУП «Могилевоблгаз» поставляет два вида газа сжиженный и природный. Сжиженный газ является более экологичным, чем природный газ. Однако, он в три раза дороже природного, поэтому, чтобы сэкономить финансовые ресурсы юридических и физических лиц, в нашей стране одним из основных направлений развития газораспределительной системы на ближайшие годы является перевод жилого фонда населенных пунктов со сжиженного на природный газ.

Исследование динамики объемов потребления газа населением показало, что ежегодно объемы нерационального потребления газа физическими лицами увеличиваются. Это позволило предложить проведение консультационных мероприятий, в которых работники предприятия проконсультируют население, как следует экономить газ и свой семейный бюджет. Были разработаны следующие рекомендации по экономии газа потребителями в быту: подбор оптимальной мощности газового котла и насоса; утепление помещений, оптимальный подбор эффективных радиаторов отопления в помещениях, где используется обогрев газовым котлом; регулировка пламени горелки при приготовлении пищи, экономия – 50 % и более; замена деформированной посуды, т. к. деформированное дно посуды приводит к перерасходу газа до 50 %; использование чистой посуды для приготовления пищи, т.к. загрязнённая посуда требует в 4–6 раз больше газа для приготовления; использование экономичной посуды (самые энергоэкономичные – изделия из нержавеющей стали с полированным дном, особенно со слоем меди или алюминия, посуда из алюминия, эмалированная, с тефлоновым покрытием неэкономична); регулировка дверцы духовки – она должна плотно прилегать к корпусу плиты и не выпускать раскалённый воздух; переход, по возможности, на максимально широкое использование иных источников тепла.

УДК 339.138

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

А. И. ГОРБАТЕНКО
Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

С точки зрения маркетинга потребителей можно разделить на две группы: конечные потребители – отдельные покупатели, приобретающие товары для личного (семейного, домашнего) использования; предприятия-потребители – покупатели, приобретающие товары для использования в процессе дальнейшего производства, эксплуатации в рамках организаций, а также для перепродажи. Необходимо отчетливо представлять, что поведение этих групп потребителей может существенно различаться, что обусловлено: различными целями приобретения товаров; способами принятия решений о покупке; источниками информации, используемыми при принятии покупательских решений; частотой совершения покупок; мотивацией покупок; неодинаковым уровнем знаний о товарах; требованиями к послепродажному сервису и т. д. Можно выделить следующие важнейшие направления изучения потребителей: отношение к самой компании; отношение (мнение предпочтение) к различным аспектам деятельности компании; уровень удовлетворения запросов потребителей (ожиданий потребителей); намерения потребителей; принятия решений о покупке, определение структуры закупочного центра; поведения покупателей при покупке и после покупки; мотивация потребителей.

Всех потребителей филиала «Кричевский район газоснабжения» РУП «Могилевоблгаз» можно разделить на две большие группы: физические лица (население Кричевского района) и юридические лица (промышленные предприятия, индивидуальные предприниматели и т. д.). Исследование потребителей филиала проводилось на основе анализа вторичных данных (оперативной и статистической отчетности предприятия) и показало, что наибольший удельный вес занимают юридические лица, а в их числе – ОАО «Кричев-цементошифер», который потребляет более 90 % всего реализуемого филиалом газа.

При работе с потребителями обеих групп филиал «Кричевский район газоснабжения» сталкивается с проблемой решения двух противоречивых задач: с одной стороны, стремлением к увеличению объемов сбыта продукции с целью получения прибыли филиалом, с другой стороны, необходимостью реализации политики энергосбережения и экономии природных ресурсов. Выходом из создавшейся ситуации является перевод всех потребителей с потребления сжиженного газа на потребление природного газа.

Количество секций инструмента принимают равным отношению длины обрабатываемой детали к расстоянию между смежными рядами деформирующих шаров. Это позволяет многократно уменьшить длину рабочего хода и тем самым во столько же раз повысить производительность упрочняющей обработки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Папшев, Д. Д.** Отделочно-упрочняющая обработка поверхностным пластическим деформированием / Д. Д. Папшев. – М. : Машиностроение, 1978. – 152 с.

2. **Смелянский, В. М.** Механика упрочнения деталей поверхностным пластическим деформированием / В. М. Смелянский. – М. : Машиностроение, 2002. – 300 с.

3. **Олейник, Н. В.** Поверхностное динамическое упрочнение деталей машин / Н. В. Олейник, В. П. Кычин, А. Л. Луговской. – Киев : Техника, 1984. – 151 с.

4. **Ящерицин, П. И.** Упрочняющая обработка нежестких деталей в машиностроении / П. И. Ящерицин, А. П. Минаков. – Минск : Наука и техника, 1986. – 215 с.

5. **Ящерицин, П. И.** Технологические основы пневмовибродинамической обработки нежёстких деталей / П. И. Ящерицин, А. П. Минаков, А. А. Бунос. – Минск : Наука и техника, 1995. – 304 с.

6. **Шнейдер, Ю. Г.** Инструменты для чистовой обработки металлов давлением / Ю. Г. Шнейдер. – Л. : Машиностроение, 1971. – 248 с.

7. **Довгалев, А. М.** Классификация инструментов для магнитно-динамического упрочнения / А. М. Довгалев, Д. М. Свирепа, Д. М. Рыжанков // Вестник Белорус.-Рос. ун-та. – 2008. – № 2. – С. 6–11.

8. Инструменты для магнитно-динамического упрочнения поверхностей деталей машин / А. М. Довгалев и [др.] // Вестник БГТУ. – 2009. – № 4. – С. 94–97.

9. **Пат. 10188 РБ, МПК В 24В 39/00**. Инструмент для отделочно-упрочняющей обработки / А. М. Довгалев, Д. М. Свирепа, Д. М. Рыжанков; заявитель и патентообладатель Белорус.-Рос. ун-т. – № а20050605; заявл. 16.06.2005; опубл. 28.02.2008.

10. **Пат. 11531 РБ, МПК В 24В 39/00.** Инструмент для отделочно-упрочняющей обработки / А. М. Довгалев, Д. М. Свирепа, Д. М. Рыжанков; заявитель и патентообладатель Белорус.-Рос. ун-т. – № а20060637; заявл. 27.06.2006; опубл. 28.02.2008.

11. **Пат. 17976 РБ, МПК В 24В 39/00.** Способ магнитно-динамического упрочнения / А. М. Довгалев, Д. М. Свирепа; заявитель Белорус.-Рос. ун-т. – № 20120052, опубл. 28.02.14.

12. **Семенова, А. С.** Ударные метода ППД / А. С. Семенова, Д. М. Свирепа // 48-я студ. науч.-техн. конф. : материалы конф. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2012. – С. 178.

13. **Семенова, А. С.** Конструкции магнитно-динамических раскатников / А. С. Семенова, Д. М. Свирепа // 49-я студ. науч.-техн. конф. : материалы конф. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2013. – С. 181.

На рис. 1 изображен четырехсекционный магнитно-динамический раскатник, предназначенный для одновременного упрочнения поверхностного слоя детали и формирования регулярного рельефа.

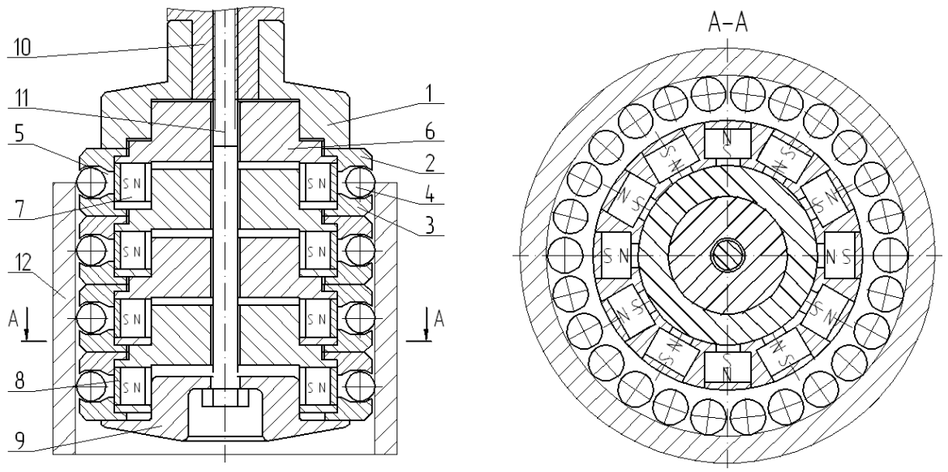

Рис. 1. Четырехсекционный магнитно-динамический раскатник

Магнитно-динамический раскатник содержит корпус 1; диски 2, 3; деформирующие шары 4 из ферромагнитного (магнитопроводного) материала, установленные в кольцевой камере 5; магнитную систему в виде обоймы 6, постоянных магнитов 7, расположенных в радиальных отверстиях обоймы с равномерным угловым шагом и последовательным чередованием полюсов N и S. Магнитный поток от постоянных магнитов посредством магнитопроводных вставок 8 направлен в кольцевую камеру 5. Корпус 1, диски 2, 3 и обойма 6 изготовлены из немагнитопроводного материала. Диски 2, 3 фиксируются на обойме 6 крепежным элементом 9. Корпус 1 инструмента закреплен на оправке 10 винтом 11.

Инструмент работает следующим образом. Оправку 10 инструмента закрепляют в шпинделе, а деталь 12 – в приспособлении станка. Инструмент вводят в отверстие детали 12, сообщают ему вращательное движение и перемещают с рабочей подачей вдоль обрабатываемой поверхности. Вращающиеся вместе с обоймой 6 постоянные магниты 7 периодически воздействуют магнитным полем на деформирующие шары 4 и перемещают их в окружном направлении кольцевой камеры 5. В результате на деформирующие шары 4 одновременно действуют центробежная и периодическая магнитная силы, соответственно прижимающая и отрывающая их от упрочняемой поверхности. Под действием магнитной силы деформирующие шары периодически отрываются от поверхности детали, осуществляют ее динамическое упрочнение и формируют модифицированный поверхностный слой с высокими эксплуатационными характеристиками.

УДК 339.138

МЕТОДИКА АНАЛИЗА НЕПОСРЕДСТВЕННОГО ОКРУЖЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

А. И. ГОРБАТЕНКО, Е. А. МАШИНСКАЯ
Научный руководитель И. В. КРИВЕНКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Анализ непосредственного окружения предприятия проводится с помощью модели пяти конкурентных сил М. Портера, базирующейся на анализе конкурентной среды.

Анализируя факторы непосредственного окружения, можно отметить, какие у предприятия могут возникнуть угрозы. Одновременно с этим можно проследить открывающиеся возможности, связанные с использованием улучшенного оборудования, необходимость поддержания качества продукции, возможность выхода на новые рынки или сегменты.

Модель пяти конкурентных сил М. Портера включает в себя пять основных элементов, которые характеризуются как:

– угроза появления новых конкурентов (new entrants). Насколько легко или трудно для новых участников начать конкурировать, какие существуют барьеры;

– угроза появления продуктов-заменителей (substitutes). Насколько просто заменить продукт или услугу, в частности, удешевить при неизменно высоком качестве;

– рыночная власть покупателей (customers). Насколько сильно положение покупателей. Могут ли они совместно заказывать большие объемы;

– рыночная власть поставщиков (suppliers). Насколько сильно положение продавцов. Много ли существует потенциальных поставщиков или только несколько, или положение на рынке монопольное и, соответственно, власть безгранична?

– уровень интенсивности соперничества между существующими игроками (rivalry). Присутствует ли сильная конкуренция между действующими игроками? Есть ли доминирующий игрок или все равны по силе и размеру?

С помощью представленной методики анализа каждой группе элементов (факторов) экспертным путем проставляют баллы, которые показывают, в какой группе элементов предприятие имеет преимущества, а в какой – значительные недостатки.

Просуммировав все баллы, можно сформулировать вывод, является ли предприятие лидером на отечественном и зарубежном рынке, есть ли конкуренты в данной отрасли (если есть, то в какой ассортиментной группе они конкурируют).

УДК 624.132.3

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗАНИЯ ГРУНТА

С. В. ГОРЛУКОВИЧ
Научный руководитель Е. И. БЕРЕСТОВ, д-р техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Многочисленными исследованиями установлено, что сила сопротивления резанию для машин оснащённых резцами существенно зависит не только от угла резания, но и угла поворота ножа в плане. Их совместное влияние также вносит существенный вклад в формирование силы сопротивления резанию.

Были проведены экспериментальные исследования для оценки влияния этих параметров на силу сопротивления резанию в грунтовом канале кафедры СДПТМиО.

Исследования проводились на грунте второй категории с 4 типами ножей. Исследовалось полублокированное резание, когда нож режет площадку грунта сечением 50х50 мм. Эксперименты осуществлялись с использованием теории планирования эксперимента.

В качестве области определения для входных факторов были приняты диапазоны основных рабочих углов резания (α=20...50°) и поворота ножа в плане (β=20...50°).

В результате проведения эксперимента была получена матрица планирования, на основании которой было определено уравнение регрессии для силы сопротивления резанию:

$$y = 8.5 + 1.5x_1 - 3.5x_2 - 2.5x_1x_2.$$

Благодаря полученному уравнению регрессии можно найти значение силы сопротивления резанию в любой точке исследования факторного пространства.

На основании проведённых экспериментов можно сделать следующие выводы:

– угол резания и угол поворота ножа в плане оказывают существенное влияние на силу сопротивления резанию, как по отдельности, так и совместно, что подтверждается коэффициентами полученного уравнения регрессии;

– наиболее существенное влияние на силу сопротивления резанию оказывает угол поворота ножа в плане. При полублокированном резании он качественно изменяет направление движения грунта по ножу. При его увеличении грунт начинает смещаться не вверх по поверхности ножа, в бок, тем самым снижая силу сопротивления резанию;

– полученное уравнение регрессии можно использовать для выбора основных параметров режущих элементов, работающих по принципу полублокированного резания.

УДК 621:787

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МЕТОДА МАГНИТНО-ДИНАМИЧЕСКОГО РАСКАТЫВАНИЯ

А. С. СЕМЕНОВА
Научный руководитель Д. М. СВИРЕПА, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Существуют динамические методы упрочнения внутренних поверхностей деталей технических систем поверхностным пластическим деформированием с использованием одноэлементных деформирующих устройств, не позволяющих обеспечить высокую производительность упрочняющей обработки [1–3].

Наиболее производительными являются методы упрочнения поверхностей многоэлементными деформирующими устройствами, в том числе инструментами, работающими от пневмосистемы, содержащими специальные преобразователи энергии подаваемого под давлением воздуха в рабочее движение деформирующих шаров [4–6].

Большой научно-практический интерес представляет метод магнитно-динамического упрочнения, при котором упрочнение поверхности деформирующими элементами осуществляется за счет энергии магнитного поля. Деформирование осуществляют свободно установленными в кольцевой камере деформирующими элементами, не имеющими механической связи с корпусом инструмента. Согласно методу, на деформирующие элементы воздействуют вращаемым (постоянным или переменным) магнитным полем и перемещают их вдоль упрочняемой поверхности [7–13].

Метод магнитно-динамического раскатывания позволяет осуществлять отделочно-упрочняющую обработку отверстий деталей из различных материалов с поверхностной твердостью до 62 HRC, с подачей инструмента 20–1000 мм/мин, частотой вращения инструмента 1000–4000 мин$^{-1}$ и обеспечивает:

– снижение шероховатости поверхности по параметру Ra с 6,3–3,2 до 0,6–0,2 мкм;

– повышение производительности процесса упрочнения в 2–5 раз по сравнению с виброобкатыванием алмазным выглаживателем;

– увеличение размера отверстия детали в пределах величины исходной шероховатости и сохранение исходного квалитета точности обработки отверстий стальных деталей, полученного чистовым растачиванием.

Однако технологические возможности метода до конца не исчерпаны. Так для обработки длинномерных заготовок рекомендуется использовать многосекционные магнитно-динамические раскатники, многократно увеличивающие производительность обработки

УДК 338

ПЕРСПЕКТИВЫ ВСТУПЛЕНИЯ БЕЛАРУСИ В ВТО

В. Д. СЕМЕНОВ, В. Н. СУРИНОВ
Научный руководитель А. А. АНТИПОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Всемирная торговая организация (ВТО) – это международная экономическая организация, занимающаяся вопросами многостороннего регулирования торговли товарами, услугами и интеллектуальной собственностью.

Стать членом международной экономической организации, занимающейся вопросами многостороннего регулирования торговли товарами, услугами и интеллектуальной собственностью, Беларусь стремится еще с 1993 г. Страна испытывает на себе те же негативные последствия: сокращение экспорта товаров, рост импорта, снижение инвестиционной привлекательности, девальвация национальной валюты.

Основная причина, по которой страна до сих пор не во Всемирной торговой организации – это необходимость большей прозрачности в вопросе структурных реформ, проводимых в Беларуси, готовность к рыночной экономической политике.

Вступление в ВТО улучшит имидж, позволит привлечь инвесторов в страну. Другое дело, что для этого необходимо взять на себя огромное количество обязательств. В частности, страна должна открыть доступ на внутренний рынок товаров и услуг, а также проводить экономические реформы. Данные мероприятия позволят обеспечить доступ продукции, производимой на территории Республики Беларусь, на рынки Европы, что должно увеличить экспортный потенциал предприятий, добывающей отрасли, а также и легкой промышленности, но в целом нагрузка на экономику страны возрастёт, потому что таким предприятиям, как МАЗ, БелАЗ, МТЗ и др. придется работать в жестких условиях рыночной экономики и конкуренции. ВТО предъявляет достаточно жёсткие требования в отношении всевозможных субсидий и преференций.

Вступление Беларуси в ВТО позволит расширить географию экспорта. В настоящее время большая часть экспорта направлена в сторону России.

Перспективы вступления в ВТО должны подстегнуть реформы в реальном секторе экономики. А это инвестиции, новые технологии, качественно иной менеджмент и, как результат, более эффективное производство и высокооплачиваемые рабочие места.

УДК 629.3

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРАТЕГИИ ПОИСКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

Д. И. ГОРОДЕЦКИЙ
Научный руководитель В. Д. РОГОЖИН, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

К агрегатам и системам дизельных двигателей автомобилей предъявляются все более жесткие требования из-за постоянного ужесточения экологических норм токсичности и требований к уровню шума, а также потребности в снижении расхода топлива.

Методы диагностирования АТС подразделяются на следующие группы.

Методы 1-й группы базируются в основном на имитации скоростных и нагрузочных режимов работы автомобиля и определении при заданных условиях выходных параметров. Методы 2-й группы базируются на объективной оценке геометрических параметров в статике и основаны на измерении значения этих параметров или зазоров, определяющих взаимное расположение деталей и механизмов. К 3-й группе относятся методы, оценивающие параметры всех сопутствующих процессов. Они позволяют дать полное представление о состоянии автомобиля или отдельного агрегата.

Исходя из разнообразия методов диагностирования необходимо определять стратегию поиска неисправностей при проведении диагностических технических работ. Это позволяет сократить время на диагностику, снизить её стоимость и получить более полное представление о техническом состоянии агрегатов и систем автомобиля.

Исходные посылки при обосновании последовательности контроля:

– выход любого из показателей технического состояния за допустимые пределы увеличивает или уменьшает показатель и не компенсируется изменением любого из других показателей или их совокупностью;

– в эксплуатационных условиях контроль прекращается в двух случаях: обобщенный показатель доведен до номинального значения; восстановление контролируемого параметра непосредственно на двигателе невозможно.

Последовательность контроля. Определить стратегию поиска неисправностей, принимая, что контроль периодический или заявочный. Выбрать показатели, ведущие к указанной неисправности, составить схему взаимодействия систем, узлов, агрегатов двигателя, формирующих частный и обобщенный показатель технического состояния. Обосновать последовательность проведения контроля, используя логический, интуитивный, практический или статистический методы.

УДК 339.138

РАЗРАБОТКА КАРТЫ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ НА ОСНОВЕ СЕГМЕНТАЦИИ РЫНКА

А. Т. ГУРБАНОВА, Ю. С. КАРПЕНКО
Научный руководитель И. В. КРИВЕНКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для проведения исследования была выбрана сфера пищевой промышленности, а именно производство мороженого. Было отдано предпочтение таким предприятиям, как ОАО «Могилевская фабрика мороженого», ОАО «Бабушкина крынка», СООО «Ингман мороженое» и СООО «Морозпродукт».

ОАО «Могилёвская фабрика мороженого» специализируется на производстве широкого ассортимента мороженого: в вафельных стаканчиках, рожках, брикетах, эскимо, крупнофасованного мороженого, сырков глазированных замороженных на палочке и в рожках «Творожко-морожко», майонеза.

Для построения сетки сегментации были использованы следующие критерии: возраст покупателей (дети до и после четырнадцати лет), место проживания (город/село) и количество детей в семье (один, два и более) за семидневный период.

Проанализировав исходные данные, можно отметить, что целевым рынком для продукции ОАО «Могилевская фабрика мороженого» являются многодетные семьи с детьми до четырнадцати лет, потребляющие продукцию предприятия преимущественно в теплое время года.

Предприятию предлагается расширить ассортимент, добавив такие товары, как диетическое мороженое и мороженые торты, которые будут востребованы целевой группой потребителей.

Из полученных результатов расчета будущей привлекательности СЗХ видно, что привлекательность СЗХ «Диетическое мороженое» выше, чем СЗХ «Мороженые торты».

Используя мнения экспертов, была построена карта позиционирования (оценка осуществлялась по параметрам «Цена-Качество»).

Оценивая позиции конкурентов на целевых сегментах, можно сделать вывод, что СООО «Морозпродукт» является главным соперником ОАО «Могилевская фабрика мороженого», так как качественные характеристики продукции обоих предприятий почти совпадают, а по ценовому диапазону СООО «Морозпродукт» опережает ОАО «Могилевская фабрика мороженого», поскольку его продукция стоит дешевле.

УДК 159.9

ГЕНДЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ДРУЖБЫ В ЮНОШЕСКОМ ВОЗРАСТЕ

А. А. СЕМЕНОВ, М. И. ЧЕРКАСОВА
Научный руководитель А. И. ТАРЕЛКИН
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дружба имеет исключительное значение для лиц юношеского возраста. Она является неизменным фактором становления личности. Наличие друзей, их понимание и поддержка чрезвычайно важны для ранней и поздней юности. Однако нельзя игнорировать тот факт, что дружба юношей и дружба девушек, а также смешанная дружба имеет свои характерные особенности.

Для изучении гендерных особенностей дружбы в юношеском возрасте нами было проведено эмпирическое исследование с помощью метода анкетирования на выборке в количестве 50 человек (25 юношей и 25 девушек).

В ходе исследования были получены следующие результаты. Юноши в большей степени, чем девушки рассматривают дружбу как способ совместного времяпровождения и возможность обратиться за помощью, девушки – как возможность для эмоционального самораскрытия («чтобы иметь возможность поделиться своими проблемами»). Для юношей в дружбе важна искренность, для девушек – понимание со стороны собеседника. Своими друзьями большинство парней назвали 2–3 человека, в то время как девушки 4–6 человек. Юноши более избирательны в своих отношениях: 60 % парней признались, что у них есть настоящий друг, в то время как на аналогичный вопрос утвердительный ответ дали 84 % опрошенных девушек. Девушкам легче, чем парням назвать человека своим другом. Однако парни (56 %) более девушек (32 %) уверены в том, что имеющиеся у них дружеские отношения не прекратятся с годами. 76 % юношей и только 48 % девушек уверены в том, что дружба, возникшая в юности, может сохраниться до старости. Т. е. можно сделать вывод о том, что дружба девушек носит более поверхностный характер. 88 % юношей и 84 % девушек считают более крепкой мужскую дружбу. Юноши в большей степени, чем девушки, считают, что дружбу может разрушить предательство, девушки – отсутствие времени для общения и расстояние. В одинаковой степени юноши и девушки признают, что настоящая дружба между юношей и девушкой явление довольно редкое, возможна только при отсутствии сексуального влечения и существует недолго.

Таким образом, несмотря на общую значимость дружбы для юношей и девушек, данные отношения имеют свои гендерные особенности.

УДК 330.341

ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ

С. А. СВИРИДЧУК
Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В сложившихся рыночных условиях инновационное развитие предприятия является одним из основных условий формирования его конкурентоспособной стратегической перспективы, удержания и расширения рыночной ниши. Инновационная активность предприятия выражает его реальный инновационный потенциал и характеризует степень интенсивности осуществления предприятием различного рода инновационных проектов.

Для формирования инновационной политики компании используется различные методики оценки его инновационной активности. Однако в большинстве из них многие результатные показатели остаются неохваченными. В дополнение, многие признаки инновационной активности, предлагаемые учеными-экономистами, являются трудно оценимыми на практике, другие показатели – противоречивы. Таким образом, существует необходимость в разработке комплексной системы оценки уровня инновационной активности предприятия.

Предложенная автором методика оценки уровня инновационной активности организации учитывает ключевые составляющие инновационного развития – ресурсную, результатную и статистическую компоненты. Результатом применения данной методики являются оценки каждой составляющей инновационной активности, а также ее интегральное значение.

Авторская методика оценки инновационной активности предприятия позволяет комплексно охарактеризовать степень интенсивности инновационного развития. Структурирование многокомпонентного понятия инновационной активности организации и интерпретация количественной оценки каждой из составляющих данной стратегической характеристики позволяет:

– определить уровень ресурсной обеспеченности инновационного развития организации, а также пути повышения ее результативности;

– осуществить выбор инновационной стратегии, которая может быть эффективно реализована организацией;

– определить, является ли организация инновационно-активной (в соответствии с заданными критериями инновационной активности);

– выявить степень сбалансированности показателей инновационной деятельности организации.

УДК 681.5

ЭЛЕКТРОННЫЙ ГИД ДЛЯ ОБЕЩСТВЕННОГО ТРАНСПОРТА

А. И. ГУТОРОВ
Научный руководитель Ф. М. ТРУХАЧЕВ, канд. ф.-м. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Широкое распространение технологий навигации на базе GPS, ГЛОНАСС позволяют создавать недорогие навигационные комплексы для транспорта.

С целью развития инфраструктуры туризма, а также повышения имиджа Республики Беларусь разработано IT устройство автоматического объявления остановочных пунктов, визуализации маршрута и передачи рекламы в общественном транспорте на базе ANDROID и технологий GPS, WI-FI.

Назначение устройства: облегчение ориентирования туристов в общественном транспорте мегаполисов; автоматизация и визуализация процесса объявления остановочных пунктов, облегчение труда водителей общественного транспорта; создание рекламной площадки с привязкой к местности.

Устройство представляет собой планшетный ПК с большим экраном (~ 13 дюймов), GPS датчиком, WiFi приемником, под управлением ОС *Андроид*. Устройство располагают так, чтобы экран был виден пассажирам, например, в передней части автобуса (троллейбуса), в среднем вагоне метро.

На экране отображен маршрут следования в виде линии с остановками (точками). Красная точка – текущая станция, мигающая красная – следующая станция. Программное обеспечение, автоматически (по GPS данным или данным WiFi в метро) определяет местоположение автобуса (поезда метро) и визуально подсвечивает текущую и следующую остановки.

Непосредственно на остановках на экран крупным шрифтом выводится название остановки (на английском и русском языках). На перегонах между станциями на экран может быть выведена информация о культурных и архитектурных объектах, расположенных поблизости от остановок маршрута, а также рекламная информация.

Предусмотрено также звуковое дублирование информации на любых двух языках (стерео канал). Звуковое сопровождение передается в FM диапазоне FM передатчиком, разработанным заявителями проекта. Частота передачи отображается на экране. Прием звукового сигнала осуществляется на мобильный телефон пользователя (90 % мобильных телефонов имеют встроенный FM приемник) или портативный FM приемник с наушниками.

УДК 339.13

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ АВТОРЕГРЕССИОННОГО ПРЕОБРАЗОВАНИЯ К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ ДИНАМИЧЕСКИХ РЯДОВ

Н. А. ДАЙНЕКО
Научный руководитель В. А. ЛИВИНСКАЯ, канд. физ.-мат. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В различных областях человеческой деятельности часто возникают ситуации, когда по имеющимся значениям показателя в предыдущие периоды времени необходимо спрогнозировать его значения на ближайший период. Например, прогнозирование спроса на продукцию для любого предприятия является актуальной задачей при принятии решения о планируемых объёмах выпуска продукции. Построение уравнения регрессии по реальным данным не всегда даёт качественную модель с остатками, удовлетворяющими требованиям классической теории. Рассмотрим данные о спросе одной из кампаний, представленные на рис. 1.

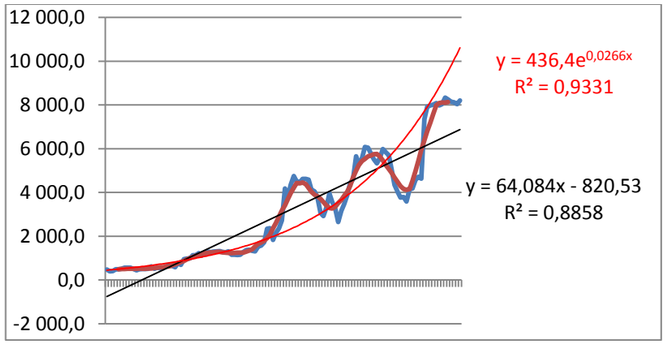

Рис. 1. Спрос на продукции звукозаписывающей кампании (тыс. шт.)

В результате анализа динамики было получено, что:

– в среднем ежемесячный прирост составляет 1,9 %;

– при подборе тренда по большему коэффициенту детерминации выбрана экспоненциальная зависимость с автокорреляций первого порядка в остатках, что не позволяет использовать эту модель для прогноза;

– для прогноза подобрана авторегрессионная модель

$$yt = 436{,}4e0{,}0266t+0{,}91yt-1,$$

в которой отсутствует автокорреляция и гетероскедастичность в остатках;

– доказано качество авторегрессионной модели;

– сопоставление прогнозных значений по модели с реальными данными за 2013 г. показало, что средняя ошибка прогноза составила около 9 %.

Таким образом, данный метод может быть использован для краткосрочного прогнозирования динамики экономических показателей.

УДК 338

ПРОБЛЕМЫ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА КОБРИН

М. А. САЦЫК, В. В. ЛЕОНТЬЕВА
Научный руководитель О. И. ЧУМАЧЕНКО
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В мире всегда существовала проблема качества питьевой воды. Однако, в последнее время, в связи с ростом промышленного производства и населения городов, эта проблема стоит особенно остро.

От качества водоснабжения населения зависит решение многих вопросов – поддержание высокого уровня общественного здоровья, снижение опасности эпидемических заболеваний, благоустройство и санитарно-гигиенический комфорт в жилищах.

Объектом нашего исследования является вода г. Кобрин.

В ходе работы были проанализированы утилизация и выбросы загрязняющих веществ с предприятий Кобрина на примере следующих заводов: инструментальный завод «Ситомо», Кобринский хлебозавод, Кобринский маслодельно-сыродельный завод, ООО «ПП Полесье». Было установлено, что очистные системы на заводах функционируют эффективно.

Также был проведен ряд экспериментов, наблюдений и принято непосредственное участие в исследованиях специалистов санэпидстанции г. Кобрина. Для определения качества воды были взяты пробы воды из различных источников: вода из городского водопровода; питьевая, прокипяченная вода из столовой учебного заведения (средняя школа № 6 г. Кобрина); колодец (ул. Ленина, д. 31); река Мухавец.

Качество воды определялось по следующим параметрам: жесткость воды, содержание нитратов и нитритов и содержание железа.

По итогам работы было установлено, что показатели воды из городского водопровода и питьевой воды из столовой в норме. В воде из колодца было зафиксировано превышение количества нитратов (причиной является близкое размещение посевных полей), а в р. Мухавец – превышение нормы количества нитритов и железа. Основным фактором загрязнения р. Мухавец является природный фактор, так называемое «цветение» воды, и техногенный фактор – очистка дна реки.

После практического исследования были проведены несколько мероприятий по экологическому воспитанию жителей города Кобрина. Одним из них был конкурс экологического рисунка «Будущее нашей планеты». Победители были поощрены «сладкими» призами.

УДК 621.9

ПОРОШКОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ, КАРРОИЗИОННОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ

А. С. САФОНОВ
Научный руководитель А. С. ФЕДОСЕНКО
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В процессе эксплуатации автомобильных средств происходит постепенное изнашивание их элементов, что ведет к выходу из строя отдельных деталей, узлов и механизмов. Во многих случаях ремонт современного автомобиля заключается в замене не отдельной детали, а целых узлов, что ведет к увеличению общей стоимости ремонтных работ.

В случае, когда замена вышедшего из строя элемента обеспечивает дальнейшую надежную эксплуатацию механизма, эффективным способов снижения затрат, является восстановление его функциональных свойств.

В настоящее время для изготовления деталей машин широко применяют среднеуглеродистые легированные стали, а так же чугуны, при этом последние получают все большее распространение. Зачастую в ремонте нуждаются детали находящиеся в паре трения с резиновыми уплотнениями и одновременно контактирующие с окружающей средой. В этом случае рабочие поверхности подвержены коррозии, а так же воздействию мельчайших частиц пыли, вызывающих абразивный износ. К деталям, работающим в таких условиях можно отнести: полумуфты, различные фланцы, детали рулевого управления и т. д.

Эффективным способом ремонта перечисленных деталей, является газотермическое напыление. Его преимуществами являются: возможность восстановления рабочей поверхности деталей без ее значительного нагрева (не более 200 ºС); формирование качественного покрытия на любых материалах, включая чугун и закаленную сталь; отсутствие внутренних напряжений, вызывающих деформацию изделий и т. д.

Для восстановления деталей требуются качественные порошковые материалы, обеспечивающие получение рабочего слоя с заданными характеристиками. С этой целью в Белорусско-Российском университете был разработан ряд порошков для плазменного напыления, полученных по технологии реакционного механического легирования. Результаты проведенных исследований позволили установить, что наиболее перспективной группой материалов, обеспечивающих надежную работу в присутствии абразивных частиц и атмосферной коррозии, являются композиции на основе системы железо-хром-углерод.

УДК 620.179.14

УСТРОЙСТВО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ТОЛЩИНЫ ШЕЛКОВЫХ ТКАНЕЙ

Е. С. ДАНЦОВ
Научный руководитель А. А. АФАНАСЬЕВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

К тканям различного назначения предъявляются определенные требования, обеспечивающие достижение соответствующих потребительских свойств. Так, бельевые ткани должны иметь прежде всего хорошие гигиенические свойства: гигроскопичность, влагопоглощаемость, паро- и воздухопроницаемость; ткани для зимней одежды – высокие теплозащитные свойства; подкладочные ткани – быть гладкими, мягкими, иметь высокую стойкость к истиранию, хорошие гигиенические свойства, в том числе и низкую электризуемость; мебельно-декоративные ткани – иметь высокие художественно-эстетические показатели, при этом мебельные – также высокую износостойкость, а декоративные – устойчивость к действию света, хорошую драпируемость (малую жесткость).

Потребительские свойства тканей характеризуются определенными показателями качества, которые контролируют как на стадии разработки, так и на стадии выпуска тканей. В первом случае определяют более широкий круг показателей, во втором – те из них, которые могут измениться в результате нарушения технологического процесса. Контроль качества выпускаемых тканей осуществляют по соответствию отдельных показателей качества нормам стандартов технических условий. Одним из контролируемых на производстве параметров тканей является толщина.

Для контроля этого параметра была разработана методика и устройство контроля. Сущность метода заключается в определении электрического сопротивления элементарной пробы ткани, находящейся между двумя электродами, к которым подается напряжение.

Для осуществления метода контроля полотна ткани было разработано сканирующее устройство.

Основными элементами его являются: шаговый двигатель Nema 17, соединительный брусок, бруски для двух электродов, передвигатель и держатель корпуса, цифровой электронный блок на микропроцессоре для обработки сигналов, поступающих от электродов, и отображения результатов контроля на цифровых индикаторах.

УДК 53

К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ РЕЗОНАНСА В ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМ И ПАРАЛЛЕЛЬНОМ КОНТУРАХ

Д. А. ДЕНИСОВ
Научный руководитель А. И. ЛЯПИН, канд. физ.-мат. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Явление резонанса имеет большое значение, как в природе, так и в технике. На сегодняшний день разработан ряд методов исследования свойств вещества на основе таких видов резонанса, как оптический, магнитный и циклотронный резонанс. Поэтому важно знать природу этого явления.

Резона́нс (фр. *resonance*, от лат. *resono* – откликаюсь) это частотно-избирательный отклик колебательной системы на периодическое внешнее воздействие, при котором происходит резкое возрастание амплитуды стационарных колебаний. Наблюдается при приближении частоты внешнего воздействия к определенным, характерным для данной системы значениям (резонансным частотам). Это наиболее общее определение резонанса приводится в [Физическая энциклопедия / Советская энциклопедия. М., 1988. – С. 308].

В электричестве аналогом колебательного контура служит цепь, состоящая из сопротивления, ёмкости и индуктивности. Рассмотрим резонанс напряжений.

В учебной литературе можно встретить разные определения одному и тому же резонансу. Но при этом следует отметить, что каждый автор делает акцент на разные признаки изучаемого явления.

Традиционно на лабораторных установках по изучению резонанса напряжений измеряют силу тока в цепи в зависимости от ее параметров R, L, C и частоты генератора.

По нашему мнению традиционный подход к изучению резонанса позволяет лишь косвенно обсуждать характерные признаки явления.

На базе пакета «МУЛЬТИСИМ» была создана компьютерная модель последовательного колебательного контура с параметрами, равными реальным параметрам лабораторной установки.

С помощью модели получены значения напряжений на конденсаторе и катушке при различных сопротивлениях цепи.

Результатом модельного расчёта стало то, что полученные резонансные кривые позволили более полно отразить сущность резонанса по сравнению с традиционными.

Таким образом, при изучении характерных особенностей резонанса предлагаем вместе с традиционными резонансными кривыми рассматривать результаты модельных расчетов.

УДК 691.5:666.96

КОМПОЗИЦИОННЫЕ ОТДЕЛОЧНЫЕ СОСТАВЫ

Д. Д. САКОВИЧ, А. С. САЛАНОВИЧ, А. О. КУТКОВИЧ,
А. П. КУКИШЕВА
Научный руководитель Р. П. СЕМЕНЮК
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Декоративная штукатурка занимает существенное место на зарубежном рынке, однако недостаточно распространена на белорусском рынке. Разработан отделочный материал с использованием вторичных продуктов текстильной промышленности или целлюлозных волокон. При одинаковых свойствах импортного материала и предлагаемого разработчиками материала существенным недостатком зарубежного аналога является цена, которая недоступна для потребителей со средним достатком.

Предлагаемые отделочные материалы на основе вторичных продуктов текстильной промышленности используется для внутренней отделки поверхностей стен в различных помещениях жилых и общественных зданий. Сухая смесь представляет собой композицию из текстильных или целлюлозных волокон, полученных измельчением отходов текстильной промышленности, и клеевого состава. В состав смеси введена измельченная бумага для улучшения пластичности. Наносится на оштукатуренные, бетонные поверхности, предварительно очищенные от масла, жира, остатков краски и других субстанций, способных снизить адгезию.

Полученный материал был использован для изготовления декоративных плит, что обеспечивает увеличение производительности труда и упрощает технологический процесс отделочных работ.

Данные отделочные изделия характеризуется экологической чистотой покрытия, паропроницаемостью, теплопроводностью, звукоизоляцией.

Широкий спектр цветов позволяет варьировать оттенки стенных покрытий от спокойных до контрастных тонов.

Применение разработанных декоративных изделий на основе вторичных продуктов текстильной промышленности позволяет снизить затраты на производство декоративной штукатурки до 50 % – тем самым обеспечить доступность цены готовой продукции.

Стоимость упаковки отделочной смеси варьируется от 80000 и более бел. руб., которого хватает на 4…4,5 м^2. Полученный нами материал ориентировочно стоит ½ от рыночной. Стоимость 1 м^2 готовых изделий варьируется от 24000 и более бел. р.

При этом предлагается рациональный способ утилизации промышленных отходов текстильной промышленности.

УДК 62-592.6:656

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНЫХ ПОТОКОВ

Р. И. САВЧЕНКО
Научный руководитель Н. А. КОВАЛЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Безопасность дорожного движения и эффективность автомобильных перевозок в значительной мере определяются качеством организации дорожного движения, основу которого составляет управление транспортными и пешеходными потоками.

Для поиска эффективных стратегий управления транспортными потоками в больших городах, оптимальных решений по проектированию улично-дорожной сети и организации дорожного движения необходимо учитывать широкий спектр характеристик транспортного потока, что возможно только при использовании моделирования. Оно необходимо при изучении способов разгрузки транспортной сети, при прогнозировании интенсивности движения для существующих, а также для новых дорог. Позволит правильно выбрать число полос дороги в различных направлениях. Поэтому создание адекватной модели транспортного потока является актуальной задачей при оптимизации процессов организации и управления дорожным движением.

Для обеспечения информационной составляющей моделирования был проведен эксперимент на реальной дороге (участок дороги по улице Гомельское шоссе). Фиксировался тип транспортного средства и время прохождения участка. По этим данным разработаны имитационные модели транспортных потоков на языки моделирования GPSS (General Propouse Simulation Sistem). Его сокращенное русское название – ОЦСМ (общецелевая система моделирования).

Было разработано три модели: модель идеального движения автомобилей на участке дороги; модель на основе экспериментальных данных и модель с использованием матрицы участка дороги, в которой скорость движения автомобилей корректируется до оптимальной.

Разработанные модели обладают наглядностью, что обеспечивает простое понимание происходящих процессов. Однако данные модели имеют ряд допущений, которые в реальности играют большую роль: время реакции водителя, скорость автомобиля, дистанции движения и т.д.

Тем не менее, разработанные модели позволяют, во-первых, описать транспортный процесс, а, во-вторых, оценить уровень организации дорожного движения по одному из критериев (например, по пропускной способности анализируемого участка дороги).

УДК 691.32-033.33

ПРОЧНОСТНЫЕ И ДЕФОРМАТИВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЕРАМЗИТОБЕТОНА КЛАССА 10/12,5 И 16/20 ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИСПЫТАНИЙ

Г. А. ДИВАКОВА, М. Г. МАМОЧКИНА
Научные руководители: С. Д. СЕМЕНЮК, д-р техн. наук, доц.;
И. И. МЕЛЬЯНЦОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Легкие бетоны средней прочности на основе керамзитового гравия широко используются в промышленном и гражданском строительстве. Однако для соответствия белорусских нормативных документов с Еврокодом необходимо уточнить некоторые прочностные и деформативные характеристики керамзитобетонов. С этой целью и были проведены испытания образцов из легкого бетона классов 10/12,5 и 16/20 в виде кубов, цилиндров и призм в соответствии с ГОСТ 24452-80.

Для проведения исследований в каждой серии было изготовлено 18 кубов с размерами ребра 150 мм и 8 кубов с размерами ребра 100 мм; 12 призм размерами 150х150х600 мм и 8 цилиндров диаметром 150 мм и высотой 310 мм. Образцы исследовались в возрасте 7,14,28 и 60 суток.

Состав исследуемого бетона класса 10/12,5: Ц:П:Г=1:2,41:1,37 при водоцементном отношении В/Ц=0,46. Плотность легкого бетона 1390 кг/м^3.

Состав бетона класса 16/20: Ц:П:Г=1:1,84:0,79 при водоцементном отношении В/Ц=0,46. Плотность легкого бетона 1545 кг/м^3.

Нагружение призменных образцов до их разрушения производилось ступенями, равными 10 % от ожидаемой разрушающей нагрузки. При испытании призм продольные деформации измерялись индикаторами часового типа с ценой деления 0,01 мм, установленными вдоль оси по четырем граням. Поперечные деформации измерялись индикаторами часового типа с ценой деления 0,001 мм. При отдельных отсчетах, резко отличавшихся от среднего, эти отсчеты и соответствующие им деформации по отдельным приборам из обработки исключались.

По результатам обработки опытных данных методом линейного корреляционного анализа были определены такие характеристики как призменные и цилиндрические прочности, коэффициент Пуассона, объемные деформации, модули продольных и поперечных деформаций, модуль сдвига, пределы верхнего и нижнего микротрещинообразования легкого бетона. Полученные данные можно использовать при прогнозировании работы конструкций, зданий и сооружений из керамзитобетона, работающих в условиях элементарного и сложного деформирования.

УДК 621.86

ВЛИЯНИЕ ТРЕЩИНОПОДОБНЫХ ДЕФЕКТОВ НА ПРОГИБЫ ГЛАВНЫХ БАЛОК МОСТОВОГО КРАНА

В. В. ДОЖИДАЕВ
Научный руководитель И. А. ЛАГЕРЕВ, канд. техн. наук, доц.
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. акад. И. Г. ПЕТРОВСКОГО

В данной работе рассматриваются вопросы исследования напряженно-деформированного состояния несущей металлоконструкции мостового крана, оценка влияния трещин на суммарный прогиб главной балки мостового крана. Исследование выполнено по заказу ООО «Промбезопасность» (г. Брянск).

Объектом исследования является металлоконструкция мостового крана пролетом 32 м, грузоподъемностью 10 т. Кран состоит из моста, перемещающегося на ходовых колесах, установленных на концевых балках моста крана, по подкрановым путям. По верхнему поясу балок моста поперек пролета цеха передвигается крановая тележка с подъемным механизмом с грузозахватным органом.

Все действующие на кран нагрузки можно разделить на следующие группы: весовые нагрузки (вес груза, собственный вес элементов металлоконструкции); силы сопротивления движению, к которым относятся трение и составляющие веса при работе с уклоном; метеорологические нагрузки от ветра, снега, обледенения; динамические инерционные и колебательные нагрузки. На кран могут действовать другие нагрузки, например сейсмические нагрузки.

Целью данной научной работы являлся анализ изменения прогиба металлоконструкции при наличии трещин в области стыка главной и концевой балок. Для этого выполнен расчет металлоконструкции крана методом конечных элементов при наличии трещин в различных сварных швах. Расчетная модель построена с использованием плоских четырехузловых конечных элементов и содержит около 2 млн степеней свободы.

Анализируя результаты расчетов можно сделать следующие выводы.

1. Погрешность численного расчета деформаций исследуемой конструкции методом конечных элементов не превышает 3 %.

2. Наличие различных видов трещин в конструкции мостового крана несущественно влияет на изменение прогибов главных балок мостового крана (менее 1 %). Максимальный прогиб главной балки без трещин составляет 20,367 мм, а при наличии трещин от 20,664 до 20,971 мм. Существующие методы контроля не позволяют выявить такую погрешность.

УДК 622.6

РАЗРАБОТКА МЕТАТЕЛЯ ДЛЯ ВАГОНА САМОХОДНОГО ШАХТНОГО ВС-17

П. Ю. САВИН
Научный руководитель В. В.КУТУЗОВ, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для проведения подземных работ необходимо оборудование и техника предназначенная для работы в условиях шахт. В качестве такого оборудования используются и вагоны самоходные шахтные. Их основной задачей является транспортировка челночным способом калийной руды, а также горной массы и полезных ископаемых в разрыхленном состоянии в подземных рудниках и шахтах. Работают практически по 24 часа в сутки, поэтому даже незначительные изменения в лучшую сторону отдельных их элементов могут сильно повлиять на эффективность работу всей машины в целом за длительный период.

В Могилеве на заводе горношахтного машиностроения в настоящее время выпускается шахтный вагон ВС-17. Вагон применяется в проходческих и проходческо-очистных комплексах совместно с основными моделями горных комбайнов, бункеров-перегружателей, вагонов, подземных погрузочных машин и является средством призабойного транспорта. Существующая модель имеет множество преимуществ перед аналогичными моделями конкурентов, что подтверждается большим спросом у горно-добывающих компаний. Однако, постоянно возрастающие требования повышения эффективности работ и производительности, снижения простоев по организационным и техническим причинам заставляют производителей постоянно модернизировать конструкцию разрабатываемой моделей.

На данный момент машина полностью зависима от основного конвейера шахты, который доставляет разрабатываемую породу на поверхность. В случае его поломки, все оборудование и машины (включая вагон ВС-17) простаивают, что недопустимо при горной выработке. Простой техники в шахте стоит очень дорого. Метатель может частично решить данную проблему: во время поломки основного конвейера вагон самоходный шахтный будет транспортировать разрабатываемую породу на склады и эффективно их заполнять (получать наилучшее соотношение объёма складируемого материала на единицу площади), в связи, с чем и была разработана соответствующая конструкция. Разработанный метатель обеспечивает скорость разгрузки 3 м/с, что позволяет полностью разгрузить вагон не более чем за 2 минуты. Обеспечение таких показателей существенно повышает производительность и конкурентный уровень вагона самоходного шахтного.

УДК 629.351

ВЫБОР ПАРАМЕТРОВ ПОДВЕСКИ ЗАДНЕЙ ПОЛУРАМЫ САМОСВАЛА ПОВЫШЕННОЙ ПРОХОДИМОСТИ

А. А. РОМАЧКО
Научный руководитель И. В. ЛЕСКОВЕЦ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Производство самосвалов повышенной проходимости является одним из направлений Могилевского автомобильного завода (МоАЗ). В настоящее время выпускаются самосвалы грузоподъемностью 25, 27 и 36 тонн. Отличительной особенностью самосвалов грузоподъемностью 27 и 36 тонн является шарнирно-сочлененная рама, состоящая из двух полурам – передней и задней. Задняя полурама опирается на две ведущих оси. Такая конструкция обеспечивает высокую маневренность и повышенную проходимость. Радиус поворота самосвала грузоподъемностью 36 тонн составляет 9,4 м.

Методика расчета характеристик подвески колесной машины, применяемая в настоящее время многими производителями, заключается в расчете статической нагруженности и выборе параметров подвески. В этом случае, величины динамических сил учитываются с помощью коэффициента динамичности, значения которого рекомендуется принимать в пределах 2–2,5.

Более точное определение скоростей, ускорений и усилий в колесном движителе на стадии проектирования можно получить с помощью математического моделирования, тем более, что на практике могут возникать случаи нагружения, данные о которых можно получить на стадии проектирования только с помощью моделирования. Кроме того, математическая модель движителя позволяет получить данные, которые можно использовать в системах автоматизированного проектирования типа CAD и CAE.

С помощью математической модели, решенной в специализированном программном обеспечении, получены ускорения, скорости и перемещения элементов подвески и задней полурамы самосвала, что позволило определить значения усилий, действующих на раму при движении машины. Серией предварительных экспериментов установлено, что наихудшим случаем нагружения при высоте препятствия 0,3 м является наезд одновременно двумя колесами второй оси. Коэффициент динамичности в этом случае равен 1,6. Получены усилия, действующие на раму в местах крепления подвески, что позволяет выполнить анализ металлоконструкции рамы на прочность методом конечных элементов.

УДК 625.72:528.48

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИУСОВ ВЕРТИКАЛЬНЫХ КРИВЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ ЭЛЕКТРОННЫМ ТАХЕОМЕТРОМ

Д. Н. ДРОЗДОВ, И. М. ДОРМАКОВСКИЙ
Научные руководители: Ю.А. КАТЬКАЛО, доц.; Н.В. ТУЛУЕВСКИЙ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ТКП 059-2007 «Автомобильные дороги. Правила устройства» устанавливает геометрические параметры, определяемые в операционном и приемочном контроле качества работ при строительстве автомобильных дорог. Один из таких параметров – радиус вертикальных кривых.

Авторами разработан способ определения действительных радиусов вертикальных кривых автомобильных дорог электронным тахеометром. Для этого на местности отыскивается вершина вертикальной кривой, на которую устанавливается электронный тахеометр. На некотором расстоянии d от вершины кривой, ставят веху с призменным отражателем. Отражатель должен находиться на высоте прибора. При визировании на отражатель измеряют расстояние d и вертикальный угол ν. Этих данных достаточно, чтобы вычислить радиус вертикальной кривой

$$R = \frac{d}{2\sin\nu}.$$

Для оценки точности получаемых результатов на основании теории ошибок получена средняя квадратическая ошибка определения радиуса вертикальной кривой m_R.

$$m_R = \frac{1}{2\sin\nu}\sqrt{m_d^2 + d^2\frac{m_\nu^2}{\rho^2}ctg^2\nu},$$

где m_d – средняя квадратическая ошибка определения длины линии электронным тахеометром, m_d = 10 мм; m_ν – средняя квадратическая ошибка измерения угла электронным тахеометром m_ν= 5"; p – число секунд в радиане.

Анализ полученного выражения для средней квадратической ошибки m_R показал, что необходимая точность определения радиуса обеспечивается при расстоянии d большем некоторого минимального значения d_{min}. Значения d_{min} для разных значений определяемых радиусов R вертикальной кривых задают область применения предлагаемого способа.

УДК 621.3

РАЗРАБОТКА ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И МЕТОДИКИ ОПТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ СТЕКОЛ

К. Г. ЖАВОРОНКОВ
Научный руководитель А. В. КАРПЕНКО
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Большое распространение получили приборы на определение коэффициента прозрачности автомобильных стекол. При помощи этих приборов можно измерить интегрального коэффициента направленного светопропускания обзорных стекол автомобилей в диапазоне длин волн 380…780 нм.

Применяется оптический метод на определение коэффициента пропускания в инфракрасном диапазоне излучения автомобильных стекол, на поверхность которого нанесена солнцезащитная пленка типа Crystalline 90. Инфракрасное излучение воздействует на кожный покров человека (ощущение тепла), также оно воздействует на отделочный материал солона, перегревая и выгорая его [1].

Прибор состоит из источника питания, служащего для питания прибора и излучающего диода, источника тока, двух преобразователей, один излучающий другой приемный. В качестве источника излучения выбран инфракрасный диод TSFF5210 [2], в качестве приемника выбран фотодиод BPW24R [3], фокусная оптика представляет собой линзу LBX-CF-25.4-25.4 [4].

Светодиод излучает инфракрасное излучение, которое пройдя через линзу становится квазипараллельным, дальше квазипараллельный пучок света проходит через объект контроля, затем проходит через собирающую линзу и весь квазипараллельный пучок света фокусируется на фоточувствительной поверхности фотодиода. Дальше полученный сигнал усиливается при помощи усилителя до заданного значения и при помощи инвертирующего усилителя. Усиленный сигнал поступает на аналого-цифровой преобразователь, преобразуется аналоговый сигнал в цифровой и дальше поступает на обработку микропроцессор. Результат измерения отображается на цифробуквенных индикаторах.

Была разработана электрическая принципиальная схема прибора и его конструкция, а также был произведен энергетический расчет.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1) http://www.mart-service.ru
2) http://www.elekont.ru
3) http://www.platan.ru
4) http://www.optotl.ru/

УДК 004.732

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ЗНАНИЙ СТУДЕНТОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЛИЕНТ-СЕРВЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

А. И. РОМАНЕНКО
Научный руководитель И. А. ЕВСЕЕНКО, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Актуальность работы заключается в снижении трудоемкости при проведении оценки знаний студентов путем применения программных комплексов для автоматизации процесса тестирования.

К недостаткам существующих тестирующих программных комплексов относятся: работа только в режиме тестирования (без пояснений и ссылок на подробное описание и обоснование правильного ответа, а также на источники литературы); не учитываются особенности проверки знаний по специфике определенных предметов (особенно, когда важную роль играют практические навыки при выполнении сложных задач).

Разработан программный комплекс для тестирования знаний студентов, представляющий собой клиент-серверное приложение, позволяющий устранить указанные выше недостатки.

Система тестирования включает в себя два основных приложения: серверное и клиентское. Серверное приложение запускается на компьютере-хосте и позволяет создавать, изменять, сохранять файлы тестов и в последующем применять их для тестирования. После создания теста, серверное приложение устанавливается в режим ожидания подключений сетевых клиентов, являющихся тестируемыми студентами, которые в свою очередь подключаются при помощи клиентского приложения. Для подключения клиентского приложения к серверному, необходимо указать имя компьютера в сети, на котором запущено серверное приложение, либо его ip-адрес. После чего тестируемому будет предложено пройти тест, созданный в приложении-сервере, и по его окончании будет выведена статистика прохождения теста по всем вопросам, а также общий результат правильных ответов в процентном соотношении с пояснением и подробным описанием допущенных ошибок.

Разработанное приложение является универсальным инструментом для проведения тестирования знаний учащихся в любых учреждениях образования, а так же на предприятиях для проверки и укрепления знаний сотрудников. В системе тестирования используются передовые технологии программирования, которые обеспечивают надежную, быструю и стабильную работу системы.

УДК 50.39.19

ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ СЕРВЕРА ЭЛЕКТРОННОЙ ПОЧТЫ В ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЯХ

А. И. РОМАНЕНКО
Научный руководитель И. А. ЕВСЕЕНКО, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В последнее время значительно возросли требования к сервису электронной почты: оперативное реагирование на запросы клиентов; хранение базы контактов сотрудников и заказчиков; планирование встреч и собраний; информационная безопасность; назначение задач и контроль их выполнения; надежность и отказоустойчивость. Выполнение этих требований возможно только на основе использования корпоративной почты бизнес класса.

В настоящее время широкое распространение в этой области получили программные продукты фирмы Microsoft. Microsoft Exchange Server 2013 представляет собой унифицированную среду работы пользователей с полным набором стандартных средств доступа: POP3, IMAP4, WEB. Кроме того предусмотрены дополнительные возможности доступа: MAPI, Active Sync, RPC-over-HTTP. Таким образом, обеспечивается повсеместный и мобильный доступ к серверу электронной почты, обеспечивая высокую степень защиты информации: применение транспортных правил и модерацию сообщений; использование управляемых папок и политик хранения, архивирования и удаления писем; удержание писем при расследовании инцидентов; сквозной поиск по всем ящикам, включая вложения; шифрование и подпись сообщений S/MIME; защита конфиденциальных документов RMS/IRM.

Цель работы – разработка учебно-методического комплекса по дисциплине «Сети и телекоммуникации» для изучения процесса развертывания и эксплуатации сервера электронной почты в локальных сетях на основе программного обеспечения Microsoft Exchange Server 2013.

В рамках выполненной работы определены оценочные показатели производительности работы пользователей с электронной почтой в локальных сетях на основе Microsoft Exchange Server. Повышение производительности работы пользователей на 20 % достигается за счет использования панели управления ECP (Exchange Control Panel), которая позволяет: самостоятельно осуществлять смену пароля и контроль за доставкой сообщений; удалять данные с мобильного устройства в случае кражи; редактировать личную информацию в Active Directory; управлять вхождением в группы рассылок.

УДК 338

ОБОСНОВАНИЕ БИЗНЕС-ИДЕИ В СФЕРЕ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Е. И. ЖУЛЕВИЧ
Научный руководитель С. А. АЛЕКСАНДРОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Главной целью проведенной исследовательской работы является экономическое обоснование целесообразности открытия нового бизнеса в виде кофейни.

В рамках выбранной цели были сформулированы следующие задачи:

1) изучение рынка кофе;

2) маркетинговое исследование потребителей кофе для выявления основных факторов, побуждающих людей выпить кофе, изучения ассоциативного восприятия процесса употребления кофе, определения мероприятий, способных привлечь новых и сохранить старых клиентов в кафе, реализующем широкий ассортимент кофе;

3) формирование образа потенциальной кофейни;

4) обоснование проекта путем расчета основных технико-экономических показателей окупаемости вложений.

Бизнес в сфере общественного питания всегда являлся популярным и востребованным. Город Могилев располагает большим количеством кафе различных по площади, цветовому оформлению, качеством сервиса и т. д. Учитывая существующую конкуренцию на рынке предприятий общественного питания, становится необходимым развитие абсолютно новой для жителей Могилева концепции бизнеса. Основной идеей нового бизнеса является предоставление широкого ассортимента кофе.

При разработке бизнес-плана по открытию кофейни, необходимо иметь понятие о ценах на мировом рынке кофе. Анализ цен поможет при выборе поставщика, также позволит более точно запланировать расходы будущих периодов на поставку кофе. Согласно данным Международной организации кофе рост цен на кофе был замечен в период с 2009 по 2012 гг. Максимальная цена на кофе сорта Colombian Milds, которая была замечена в период с 2001 г., составила 283,84 центов США за 1 фунт. Если анализировать уровень цен на кофе робуста, то можно увидеть, что цена на данный вид кофе не имеет сильных отличий на протяжении рассматриваемого периода. В период с 2012 г. замечена положительная динамика развития мирового рынка кофе, о чем свидетельствует снижение цен на все сорта. Данная тенденция по прогнозам специалистов продолжится и в 2014 г., что будет положительно сказываться на установлении цен основными производителями кофейных зерен, что позволит не увеличивать цены на различные кофейные напитки в заведениях общественного питания.

Для обоснования концепции нового бизнеса с учетом пожеланий потребителей было проведено маркетинговое исследование посетителей кафе «Буффет». Именно это место было выбрано для проведения опроса среди потребителей, так как в кафе «Буффет» посетителю предоставлен самый широкий выбор кофе, по сравнению с другими кафе и ресторанами Могилева. Опрос потребителей проводился в сентябре 2013 г. и повторно был проведен в марте 2014 г. Данный подход к анализу потребителей позволяет заметить тенденции в развитии бизнеса сферы общественного питания. В результате были определены запросы потребителей в отношении кафе, в том числе относительно времени работы, ассортимента, оформления интерьера и атмосферы кафе, предоставляемых услуг.

Основные характеристики нового кафе:

1) вид деятельности: кофейня;

2) месторасположение: г. Могилев, ул. Ленинская, 44;

3) площадь: общая площадь заведения 158 м^2, в том числе площадь зала 100 м^2;

4) тип собственности на помещение: аренда;

5) количество мест: 60 посадочных мест (15 столиков);

6) режим работы: с 8:30 до 23:00;

7) организационная форма ведения бизнеса: общество с ограниченной ответственностью;

8) форма налогообложения: упрощенная система налогообложения.

Выбор места расположения кафе является одной из главных проблем, с которыми можно столкнуться. В рамках проекта было выбрано помещение по улице Ленинской, которое сдается в аренду, и уже обустроено под кафе. Выбор местоположения определен популярностью данной улицы среди горожан.

Основная идея нового бизнеса заключается в социализации проекта, сделать его максимально приближенным к потенциальным клиентам. Скорость жизни современного человека порой не позволяет ему насладиться минутой беспечности, спокойного общения и приятной атмосферы, сопровождающейся спокойной музыкой. История развития крупнейшего предприятия общественного питания Starbucks свидетельствует, что ориентация на социальные потребности людей, может привести к большому успеху за счет приятного общения, персонализации и учета желаний своих непосредственных клиентов.

Необходимость позиционирования на рынке является важным элементом развития успешного бизнеса. В современном мире позиционирование служит визитной карточкой бренда и слабое позиционирование зачастую остается незамеченным потребителем и неоцененным по достоинству. С этой точки зрения очень важно создавать имидж, который будет легкий в восприятии и доступный для людей различного возраста, положения в обществе и социального статуса. Каждый человек поймет концепцию бизнеса, ос-

УДК 339.234.1

РЕГЛАМЕНТАЦИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ГОСКОРПОРАЦИЙ

С. А. РОГОЖИН
Научный руководитель С. А. ИЗМАЛКОВА, д-р экон. наук, проф.
ГОУСДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – УНПК

Основным ограничением в реализации потенциала госкорпораций можно выделить недостаточный уровень определенности механизмов их функционирования, процедур формирования и принятия решений. Необходимо отметить, что только в законодательных актах о создании госкорпорации «Росатом» содержатся нормы, регламентирующие наличие регламента ее деятельности.

Одним из основных преимуществ всех госкорпораций раскрывается в гораздо большей гибкости в освоении и расширении возможных направлений использования средств, но для снижения уровня риска злоупотреблений и риска эффективного использования ресурсов эти возможности должны быть «уравновешены» прозрачными и достаточно детальными процедурами оценки результатов деятельности, регламентами формирования и принятия решения, критериями. Это является особенно актуальным в следствии того, что, во-первых, в отдельных созданных государственных корпорациях есть внутренние функциональные противоречия (например, между некоммерческой природой самих корпораций и коммерческим характером управляемых ими акционерных компаний), во-вторых, многие корпорации в силу своих больших ресурсных возможностей при недостаточной определенности их места в реализации государственной политики, взаимоотношений с государственными органами управления, неясности стратегий развития стали объектом сильного разнонаправленного воздействия различных заинтересованных сторон.

Главным направлением регламентации деятельности государственных корпораций является четкое определение механизмов, алгоритма взаимодействия госкорпораций с государством. Это является особенно значимым в отношении деятельности финансовых институтов развития, которые для успешного развития должны обладать определенным уровнем «автономности» по отношению к Правительству при формировании и принятии решений в рамках установленных стратегических приоритетов их функционирования и развития. Федеральные законы о создании государственных корпораций содержат прямое ограничение органам государственной власти вмешиваться в деятельность государственных корпораций (за исключением случаев предусмотренных федеральными законами).

УДК 621.876

ЛИФТ ПАССАЖИРСКИЙ г/п 630 кг БЕЗ МАШИННОГО ПОМЕЩЕНИЯ

Н. В. РЕШЕТНЕВА
Научный руководитель Г. С. ЛЯГУШЕВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Пассажирские лифты являются неотъемлемой частью современных зданий. Они широко применяются для подъема и спуска людей в административный и жилых зданиях, больницах, коттеджах, телевизионных башнях и т. д. В настоящее время преимущественно используются лифты с машинным помещением. Машинное помещение располагается в виде отдельного строительного модуля на крыше здания, либо в техническом этаже здания. В машинном помещении устанавливается лебедка, ограничитель скорости и шкаф управления. При этом, в качестве лебедки чаще всего используется габаритная лебедка с червячным редуктором, канатоведущим шкивом и фланцевым креплением к нему асинхронного двухскоростного электродвигателя. Вследствие чего, исходя из норм противопожарной и санитарной безопасности, габариты машинного помещения имеют большие размеры, что сказывается на капитальных затратах строительной части здания.

Анализ существующих конструкций ведущих мировых производителей лифтов, таких как финская фирма KONE, американская фирма OTIS, выявил тенденцию по замене громоздкой лебедки с машинным помещением на компактную лебедку, установленную непосредственно в шахте лифта. Такое техническое решение позволяет существенно сократить затраты на строительную часть здания, а также снизить эксплуатационные затраты.

В дипломном проекте разработан лифт без машинного помещения, отличительной особенностью которого является использование безредукторной лебедки на основе синхронного электродвигателя с постоянными магнитами, что существенно улучшает энергосберегающие параметры лифта. Компактная лебедка с канатоведущим шкивом устанавливается в специальной боковой нише последней секции шахты лифта. При этом используется полиспастная система подвески кабины и противовеса, передвигающихся по направляющим.

Лифт без машинного помещения – это инновационный и недорогой способ организации в здании вертикального транспорта при одновременном сохранении свободного пространства. Ввиду того, что привод и система управления в лифтах без машинного помещения расположены непосредственно в шахте, освобождается значительная площадь здания, что дает больше вариантов при выборе места расположения лифта и позволяет полностью отказаться то создания и оборудования специального машинного помещения.

Отсутствие машинного помещения сокращает объем строительных работ и материалов, уменьшая общую стоимость строительства, а также освобождает площади для архитектурных решений.

новная идея которой будет звучать приблизительно так: «Каждый клиент – это наш друг, с которым нам всегда приятно общаться и, в первую очередь, нам важно принести радость в вашу жизнь, как вкусным кофе, так и максимально приятной атмосферой. Мы будем рады каждой встречи с вами и будем с нетерпением ждать вас вновь, чтобы добавить доброты и тепла в ваш день».

При разработке ассортимента продукции, которая будет реализовываться в кафе, был использован опыт зарубежных сетей общественного питания. Таким образом, были определены основные позиции продукции кафе: кофе в ассортименте (около 40 видов); чай (25 видов); горячий шоколад (темный, белый); кондитерские изделия (круассаны, мафины, печенье, торты, брауни); салаты, панини, сэндвичи; мороженое.

Для того чтобы оценить проект с точки зрения экономической эффективности, были рассчитаны такие показатели как рентабельность продаж, точка безубыточности и период окупаемости проекта. Рентабельность продаж установится на уровне 20 %, что свидетельствует об эффективности деятельности планируемого объекта. Период окупаемости проекта составит всего 1 год в случае соблюдения планируемого объема продаж.

Для повышения прибыльности заведения планируется:

1) в будние дни с 11:00 до 15:00 посетителям заведения, помимо основного меню, будет предложено специальное меню (бизнес-ланч), по сниженным ценам, также специальные цены на завтраки;

2) заключить договора с банком на эквайринговое обслуживание, чтобы у посетителей кофейни была возможность оплачивать блюда по банковской карточке;

3) проведение тематических номеров, ориентация на пожелания клиентов;

4) со временем планируется создание сайта, а также открытие официальных групп в социальных сетях.

Планируется создание сайта, который будет не только информировать потенциальных клиентов о кафе, а также будут вестись рубрики «рецепты», «конкурсы», а также многое другое, что будет привлекать людей из других городов Беларуси, для создания узнаваемости кофейни.

УДК 338

УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ ЛОГИСТИКИ

А. В. ЗАГУДАЙЛО
Научный руководитель Т. А. БОРОДИЧ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В оптимизации запасов лежат огромные возможности для повышения эффективности работы предприятия. Предлагается использовать следующий алгоритм управления запасами производственного предприятия.

На первом этапе анализируется состав запасов готовой продукции с использованием метода ABC-XYZ анализ. Итогом совместного проведения анализов ABC и XYZ является матрица, которая состоит из девяти различных групп. По каждой группе продукции принимаются соответствующие стратегии управления.

На втором этапе на основе методов теории игр устанавливаются оптимальные размеры по каждой группе запасов. Оптимальным будет запас, когда сохраняется баланс между денежными средствами, замороженными в виде продукции и скоростью выполнения заказа. Для выбора наилучшей стратегии в условиях неопределенности применяются следующие критерии оптимальности: Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица.

На третьем этапе в соответствии с теорией ограничения систем Э. Голдратта принимаются решения по управлению запасами. Физическое количество запасов, хранящихся в системе в соответствии с данной теорией, является буфером запаса. Пополнение запаса осуществляется только после снижения его физического остатка, т. е. только тогда, когда значение буфера запаса снизилось на одну единицу. В соответствии с теорией ограничений расставляются приоритеты по времени пополнения запаса. Время пополнения запаса зависит от двух факторов: спрос – фактор, отражающий скорость, с которой запасы в различных точках потребления истощаются; предложение – фактор, отражающий скорость, с которой потребленные единицы запасов могут быть пополнены.

На пятом этапе производится расчет оптимальных партий закупки сырья для производства продукции по принятым заказам. Предлагается индивидуально рассчитывать необходимые объемы и затраты в зависимости от типа сырья с использованием методов ABC-анализа.

Разработанная на основе данного алгоритма имитационная модель позволит автоматизировать процесс принятия решений по управлению системой запасов производственного предприятия и повысить эффективность коммерческой деятельности предприятия в целом.

УДК 629.3

ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВС ДЛЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ

А. В. РЕЗНИКОВ
Научный руководитель В. Д. РОГОЖИН, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Рудольф Дизель на 13 страницах изобразил и описал двигатель, названный впоследствии его именем. В конструкции Рудольфа Дизеля воздушно-топливная смесь была сжата в соотношении 20:1, что создавало условия для самовоспламенения – именно это свойство остается ключевым в дизельном двигателе и сегодня.

Дизельные двигатели классифицируют по следующим основным признакам: способу осуществления газообмена; способу наполнения рабочего цилиндра; способу смесеобразования; числу и расположению цилиндров; способу охлаждения. Камеры сгорания: разделенные и неразделенные. В первом случае впрыск топлива осуществляется не в надпоршневое пространство, а в специальную камеру сгорания в головке блока цилиндров, во втором случае топливо впрыскивается непосредственно в цилиндр, камера сгорания выполнена в днище поршня.

Современные автомобили оборудованы электронной СУД, которая вкючает в себя входные датчики, блок управления двигателем и исполнительные устройства систем дизеля. Система питания Common Rail – это метод впрыска топлива в камеру сгорания под высоким давлением, не зависящим от частоты вращения двигателя или нагрузки. Диагностику системы питания Common Rail можно выполнить исключительно на специальных стендах с оригинальным программным обеспечением.

Испытательный стенд должен иметь оборудование для измерения показателей работы двигателя с необходимой точностью в соответствии с ГОСТ 14846 на испытания двигателей. Приемосдаточные испытания проводят с целью контроля качества сборки и регулировки двигателей. Периодические испытания проводят с целью контроля соответствия показателей двигателей техническим условиям на двигатели конкретных марок. Типовые испытания проводят после внесения в конструкцию или технологию изготовления двигателя изменений, с целью оценки эффективности и целесообразности внесенных изменений.

Наблюдается тенденция роста спроса на автомобили, оборудованные дизельными ДВС, но вместе с тем возникает ряд проблем связанных с качественным и квалифицированным выполнением ремонта и диагностирования дизельного ДВС, т. к. в основе надежной и безотказной работы дизельного ДВС лежит исключительно точный контроль состава смеси, момента ее впрыска в цилиндр и качества распыления.

УДК 338

БЕСКОНТАКТНЫЕ ПЛАТЕЖНЫЕ КАРТЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В. С. РАБКЕВИЧ, А. С. ОВСЯНКИНА
Научный руководитель Л. М. ЧУГУЛЬКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Бесконтактные карты – это пластиковые карты со встроенным чипом, который позволяет производить покупки в одно касание платежной карты со специальным терминалом или считывающим устройством на кассе.

Бесконтактная банковская карточка - карточка с двумя интерфейсами:

– контактным (магнитной полосой);

– бесконтактным (чипом).

Данная карточка не требует ввода ПИН-кода. Нужно просто приложить карту, дождаться звукового сигнала и сумма, требуемая к оплате, спишется со счета. Идентификация карты производится по уникальному цифровому коду, хранимому в памяти RFID-чипа и излучаемому в диапазоне радиоволн. Глобальными названиями для бесконтактных технологий являются:

– Visa payWave;

– MasterCard PayPass.

Для считывания информации с бесконтактных банковских карт используются бесконтактные ридеры. Бесконтактные ридеры в обязательном порядке маркируются символом приёма бесконтактных карточек.

Максимальные суммы платежей с использованием бесконтактных банковских карт во всем мире лимитированы. Так, VisapayWave установила лимит в Беларуси – 220 000 белорусских рублей, а MasterCardPayPass – 100 000 белорусских рублей.

Бесконтактные банковские карточки имеют преимущество как для потребителей, так же для банков и организаций торговли и сервиса.

Для более широкого распространения бесконтактных банковских карт маркетинговые компании должны обеспечить соответствующее восприятие клиентами всех ключевых преимуществ бесконтактных продуктов, особенно скорости и удобства (нет необходимости в обработке наличных и выдаче сдачи; нет необходимости в подписи или PIN кода (до лимита); нет необходимости в печати выписки/чека; лучший контроль наличных расходов с помощью выписок).

В Беларуси данный вид расчётов практикуют 3 банка: ОАО «АСБ Беларусбанк» (VisapayWave), ОАО «Белгазпромбанк» (MasterCardPayPass и VisapayWave), ОАО «Белагропромбанк» (MasterCardPayPass и VisapayWave).

Таким образом, бесконтактная банковская платежная карточка является современным способом расчетов, подчеркивающим динамичный образ жизни.

УДК 004.738.5

ПРИМЕНЕНИЕ НОВОГО ПОДХОДА И СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СОЗДАНИЯ САЙТА БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

П. С. ЗАЙЦЕВ
Научный руководитель И. А. ЕВСЕЕНКО, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Белорусско-Российский университет, являясь открытой системой, нуждается в создании особой информационной среды для обеспечения эффективного взаимодействия всех участников образовательных и бизнес процессов, а также организации площадки для агрегации и обмена информацией.

Подобной площадкой интернет-общения является веб-сайт. В настоящее время было принято решение о переработке текущего сайта. Администрацией университета были поставлены следующие задачи: ориентация на разные целевые группы (студенты, партнеры и абитуриенты); гибкость платформы при интеграции с уже существующими модулями внутренней инфраструктуры; устойчивость при сезонных нагрузках; удобство использования и низкий порог входа для новых пользователей.

Первый этап в разработке, после ТЗ – это выбор технологий и средств разработки. В университете имеется уже устоявшаяся экосистема – это экосистема Windows. Ещё важный фактор – большинство преподавателей и студентов уже сориентированы на решения компании Microsoft. Поэтому было принято строить будущий продукт на платформе .Net с использованием Asp.net Mvc фреймворка.

В саму идею разработки сайта была положена технология DDD (Domain-Driven Design). DDD позволяет очень легко дробить саму инфраструктуру на отдельные модули, очень чётко отслеживать внешние зависимости и создавать блоки для конкретных бизнес-задач, обеспечивая практически полную инкапсуляцию.

Некоторые части сайта используют методику TDD (Test-driven design), т. е. разработка через тестирование. Основная идея которой сначала тест, потом код. Т. е. изначально создается тест, который проверяет работу того модуля, который мы хотим реализовать и когда тест благополучно пройден, мы начинаем имплементировать сам модуль.

Третий инструмент – это DI (Dependency Injection, внедрение зависимостей). DI – это процесс предоставления внешней зависимости программному модулю. Создавая объекты, мы автоматически передаем им в конструктор ссылки на все модули, с которыми он будет взаимодействовать, что позволяет облегчить повторное использование кода и тестирование.

УДК 621.658.011

АНАЛИЗ МЕХАНИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ В АВТОМОБИЛЬНЫХ ЗАКАЛЕННЫХ СТЕКЛАХ

А. В. ЗАЙЦЕВ, Е. А. ГОЛОД
Научный руководитель А. В. ХОМЧЕНКО, д-р физ.-мат. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Остаточные напряжения обеспечивают прочность закаленного стекла и обуславливают их безопасную эксплуатацию в автомобиле. Проблема автоматизации их контроля традиционно решается применением сложных программно-аппаратных комплексов, относящихся к классу систем технического зрения, разработка которых ведется в ряде стран мира. В то же время стекло при наличии в нем механических напряжений становится анизотропным, и поляризационно-оптические методы исследования возникающего двулучепреломления позволяют оценить величину и распределение этих напряжений. Использование современной цифровой техники в качестве фото-регистрирующего устройства позволяет получать картину, иллюстрирующую распределение напряжений вдоль поверхности стекла (рис. 1).

Рис. 1. Распределение напряжений вдоль поверхности стекла

Тогда проведя измерения интенсивности света, прошедшего через исследуемый образец $I^{(1)} = E^2 \sin^2(2\alpha)\sin^2(\delta/2)$, при одном положении системы скрещенных поляризаторов, а затем, повернув эту систему на угол 45^0 от их прежнего положения, измерим интенсивность $I^{(2)} = E^2 \sin^2(2(\alpha + 45^0))\sin^2(\delta/2) = E^2 \cos^2(2\alpha)\sin^2(\delta/2)$. Величины $I^{(1)}$ и $I^{(2)}$ зависят от угла α (этот угол и является причиной возникновения в картине распределений разности фаз вдоль поверхности стекла, так называемых изоклин), но их сумма $I^{(s)} = I^{(1)} + I^{(2)} = E^2 \sin^2(\delta/2)$ уже не зависит от него для любой точки исследуемого образца. Осуществляя измерения $I^{(s)}$ в каждой точке стекла, получаем распределение δ вдоль его поверхности неискаженное изоклинами. Выполнены исследования распределения механических напряжений в закаленном стекле. Исследовано влияние длины волны зондирующего света на характер измеряемого распределения.

Таким образом, измеряя распределение интенсивности света можно анализировать и оценивать величину механических напряжений, возникающих в каждой точке стекла.

Учитывая международный опыт финансового образования граждан разных стран, следует активнее внедрять в практическую деятельность мероприятия, направленные на повышение финансовой грамотности населения:

– проведение Международного дня финансов детей и молодежи, который ежегодно отмечают около 80 стран мира. Традиционно этот день направлен на обеспечение доступа к безопасным и удобным банковским услугам молодого поколения по всему миру;

– развитие социального партнерства школ с финансовыми организациями, государственными и некоммерческими организациями для обеспечения разнообразными и эффективными программами финансового образования;

– введение в школьное образование уроков по финансовой грамотности в качестве самостоятельного предмета или в рамках существующих предметов, изучаемых в учебных заведениях, в том числе с использованием инновационных продуктов для обучения (мобильные приложения, ролевые компьютерные игры и др.);

– введение курса «Пенсионные часы» для студентов высших учебных заведений (по образцу программы «Обеспечение будущего», Голландия);

– внедрение программ по финансовой грамотности на телевидении через «обучающие развлечения»;

– внедрение регулярных социологических опросов о финансовых настроениях граждан различных групп с отражение их результатов в средствах массовой информации.

В республике должна быть сформирована разно-уровневая система финансового образования, включающая максимальное количество участников.

Кроме государственных органов управления, коммерческих банков и т. п., активной стороной должны выступить учреждения высшего образования (в том числе Белорусско-Российский университет), которые могут стать исполнителями образовательных программ по финансовой грамотности для работодателей, учреждений общего среднего образования, региональных служб занятости.

Результатом повышения финансовой грамотности является формирование способности молодых граждан Республики Беларусь:

– эффективно управлять личными финансами;

– осуществлять учет расходов и доходов домашнего хозяйства;

– оптимизировать соотношение между сбережениями и потреблением;

– принимать обоснованные решения в отношении финансовых продуктов и услуг.

В июле-августе 2013 г. Институтом социологии Национальной академии наук Беларуси был проведен опрос граждан по вопросам финансовой грамотности.

Согласно результатам исследования около 60 % респондентов охарактеризовали свой уровень финансовой грамотности как «удовлетворительный», «хороший» либо «отличный», в то время как ответы на тестовые вопросы по финансовой грамотности показали, что в реальности таких, среди опрошенных, оказалось намного меньше – около 40 %.

Большинству граждан не понятны или не известны такие понятия, как финансовая безопасность, личные финансы, инвестиции, накопление капитала, личный финансовый план и др.

Сегодня можно выделить отдельные результаты проведенной за полтора года работы по финансовой образованности:

– все коммерческие банки имеют раздел на сайте, посвященный вопросу финансовой грамотности населения;

– с 10 по 17 марта 2014 г. прошла неделя финансовой грамотности детей и молодежи. В рамках этой недели состоялись открытые уроки по финансовой грамотности для школьников, турнир по финансовой грамотности среди студентов, а также проведен тренинг для педагогов по финансовому образованию детей, что является совместной инициативой с международной организацией «Афлатун».

В феврале-апреле 2014 г. в Белорусско-Российском университете, в рамках выполнения дипломной работы, было проведено исследование степени грамотности студенческой молодежи Могилевского региона. С этой целью проведен опрос студентов 1-го и 3-го курсов экономического факультета. Результаты анкетирования оказались следующие:

1) лучше всего студенты дали ответы на тестовые вопросы об инфляции (100 % ответили «верно»), скидках (92 % – «верно»), покупательной способности (89 % – «верно») простом проценте (80 %) и сложном проценте (69%);

2) хуже всего студенты ориентируются в вопросах:

– о ценных бумагах, а, именно, доход по облигации рассчитали верно, лишь 22 % опрошенных, а разницу между акцией и облигацией знают только 36 % студентов;

– о страховании (28 % ответили «верно»);

– о разрешении конфликтной ситуации между банком и клиентом (31 % ответили «верно»).

Полученные результаты свидетельствуют о низком уровне финансовой грамотности студентов по важным финансовым вопросам.

Следует отметить, что большинство правильных ответов на вопросы по финансовой математике и финансовой осведомленности дали студенты 3-го курса, что говорит о повышении знаний в области финансов в процессе обучения по специальности.

УДК 004.4:004.9

ПРИМЕНЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ГИС ДЛЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦИАЛА ОЗЁРНЫХ ГЕОСИСТЕМ НА ПРИМЕРЕ РЕГИОНА БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ

П. С. ЗАЙЦЕВ, В. С. КАРПУШЕНКО
Научный руководитель И. А. ЕВСЕЕНКО, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Работа проводилась НИЛ Озероведения БГУ для региона Белорусского Поозерья в рамках государственной программы «Геоэкологическая оценка природно-ресурсного потенциала озерных бассейнов и выявление закономерностей химического загрязнения донных отложений рек и озер промышленными производствами различных типов для целей устойчивого хозяйственного использования и охраны» ГПНИ «Химические технологии и материалы, природно-ресурсный потенциал» (№ ГР 20115454).

ГИС-приложение включает в себя три основных блока: оценка природно-ресурсного потенциала территории, где рассматривается доля ресурсов территории и озёр в суммарной величине природно-ресурсного потенциала озёрной геосистемы, а также соотношение ресурсов озёр и территорий; оценка хозяйственного использования природно-ресурсного потенциала озёр, где проводится расчёт хозяйственно-бытового использования ресурсов озёр; комплексная оценка геоэкологического состояния локальных геосистем «Водосбор-озеро».

Разработанная специализированная ГИС является универсальным инструментом для проведения геоэкологической оценки природно-ресурсного потенциала (ПРП), которая включает определение величины, сбалансированности и использования природных ресурсов в разных видах хозяйственной деятельности, интегральную оценку ПРП и комплексную оценку экологического состояния региона. В качестве объектов оценки рассматриваются административные районы и озёрные геосистемы в их границах. Геоэкологическая оценка позволяет провести типизацию районов по величине ПРП, соотношению ресурсов, интенсивности и комплексности использования ресурсов озер, по экологическому состоянию озёрных геосистем. Программное обеспечение может использоваться для геоэкологической оценки ПРП любых регионов Беларуси. Применение современных технологий программирования позволили добиться гибкости приложения и, таким образом, оно поддерживает добавление новых расчётных индексов и методик, а также может быть адаптировано для оценки озёрных геосистем других стран. ГИС оформлена в виде веб-приложения, что позволяет, при необходимости, открыть его широкому кругу пользователей.

УДК 334.02

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕГРАЦИОННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ БИЗНЕСА И ОБРАЗОВАНИЯ

Ю. П. ЗАНИНА
Научный руководитель Т. А. ГОЛОВИНА, д-р экон. наук, проф.
ГОСУНИВЕРСИТЕТ – УНПК

Формирование гармоничной инновационной среды – процесс сложный и длительный, требующий постоянного обновления подходов, форм и способов создания благоприятных условий для осуществления инновационной деятельности на основе модельных решений взаимовыгодного сотрудничества между различными участниками инновационных процессов, в том числе между бизнесом и научно-образовательными организациями.

Формализация взаимовыгодных связей между вузами, государством и бизнесом на основе инновационных технологий позволила сформулировать условие эффективного функционирования экономики. Это условие учитывает как внутренний (эндогенный) эффект, образуемый в процессе реализации деятельности каждого участника, так и внешний (экзогенный) по отношению к совместной деятельности эффект, возникающий в результате использования в экономике результатов сотрудничества на взаимовыгодной основе.

Одним из условий развития инновационной среды является реализация инновационных образовательных программ в рамках интеграционного взаимодействия бизнеса и образования в сетевой форме. Сетевая платформа интеграции способна сформировать портфель приоритетных потребностей как бизнеса, так и образования и путем взаимодействия достичь максимально возможных результатов в решении поставленных задач.

Использование концепции виртуализации при реализации сетевого взаимодействия бизнеса и образования является инновационным и весьма гибким, эффективным средством для интеграции учебного, научного, производственного и инновационного потенциала участников модернизации политических, экономических и социальных процессов.

На наш взгляд, сетевой онлайн – платформой для реализации инновационных технологий взаимовыгодного сотрудничества бизнеса и образования должны стать платформы в виде научно-исследовательских и образовательных комплексов, объединяющих усилия бизнеса, образовательных учреждений и исследовательских организаций с целью инновационного развития экономики.

УДК 336.71

НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ МОЛОДЕЖИ

С. С. ПРОХОРОВА
Научный руководитель М. С. АЛЕКСАНДРЁНОК, канд. экон. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Существенно усложнившаяся в настоящее время финансовая система, ускорение процесса глобализации и появление широкого спектра новых финансовых продуктов ставят перед людьми сложные задачи, к решению которых они не всегда оказываются подготовленными. Это связано с тем, что зачастую у граждан отсутствуют финансовые знания, навыки принятия взвешенных решений по использованию финансовых услуг и, даже, планирования бюджета домашних хозяйств.

Основы знаний и практических навыков в области финансов необходимы всем гражданам, но особенно молодежи, которой повышение финансовой грамотности может помочь в решении вопросов финансирования образования или решения жилищной проблемы через финансовое планирование, привлечение и эффективное управление кредитными ресурсами и др.

Актуальность финансового образования молодежи подкрепляется также существующими сегодня тенденциями:

– растущее «потребительское» настроение среди молодежи;

– преобладание интереса к тому, как заработать деньги и как их потратить, над интересом, как заработанными деньгами управлять и где найти об этом информацию;

– «показное» расточительство над стремлением к сбережениям;

– возрастание доли покупок под влиянием рекламы.

Во многих развитых и развивающихся странах все большее внимание уделяется проблеме повышения финансовой грамотности населения. Республика Беларусь также активно включилась в процесс финансового просвещения населения.

В частности, в целях консолидации деятельности государственных органов и участников финансового рынка Совет Министров Республики Беларусь и Национальный банк Республике Беларусь утвердили план совместных действий по повышению финансовой грамотности населения на 2013–2018 гг.

В то же время был создан координирующий орган – Межведомственный координационный совет по повышению финансовой грамотности населения, который выступает основным проводником государственной политики в области повышения финансовой грамотности населения.

УДК 339.13

МАРКЕТИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОТНОШЕНИЯ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К ГАЗИРОВАННОМУ НАПИТКУ “FANTA”

Г. В. ПРОКОПОВ
Научный руководитель Т. В. РОМАНЬКОВА, канд. экон. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В условиях конкуренции каждый субъект хозяйствования должен ориентироваться на предпочтения потребителей. Одним из методов выявления потребностей потребителей является опрос. Он представляет собой метод сбора первичной маркетинговой информации, предусматривающий письменное или устное обращение исследователей к опрашиваемым.

Объектом маркетингового исследования выступает безалкогольный газированный напиток «Fanta», а предметом – потребители напитка «Fanta».

Цель исследования состоит в исследовании покупательских предпочтений потребителей напитка «Fanta» и определении его имиджа.

Задачами маркетингового исследования являются анализ популярности напитка, мест его покупки, выявление основных характеристик покупки и потребления.

Выборка квотируется по полу и возрасту респондентов: в опросе принимали участие юноши и девушки.

Результаты исследования показали, что: самый популярный вкус напитка «Fanta» – вкус апельсина (предпочитают его 74 % опрошенных); самой результативной рекламой напитка «Fanta» является реклама на телевидении (89% опрошенных после просмотра приобрели напиток); подавляющее большинство потребителей напитка (68 %) покупают его в крупных универсамах или супермаркетах; наиболее предпочтительной тарой является пластиковая бутылка – выбор 95 % любителей «Fanta» и более половины покупателей «Fanta» имеет доход средний и выше среднего – 63 %; возрастной группе от 16 до 25 лет.

Результаты опроса помогут производителю наиболее полно удовлетворить потребности потребителей и повысить результаты коммерческой деятельности.

В настоящее время расширение всемирной компьютерной сети и использования новых технологии позволяет проводить электронный опрос потребителей, т. е. опросы по электронной почте и через Internet. Применение данного способа проведения опроса имеет несомненные преимущества для потребителей и производителей, которые в первую очередь связаны с сокращением трудоемкости получения (предоставления) информации ее обработкой.

УДК 336.717.061

ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРИБЫЛИ ОРГАНИЗАЦИИ

Ю. В. ЗАХАРЕНКО
Научный руководитель И. А. ВЕРЕМЕЕВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Прибыль является важнейшим показателем эффективности работы предприятия, источником его экономического развития. При выборе путей увеличения прибыли необходимо ориентироваться в основном на внутренние факторы, влияющие на величину прибыли.

Филиал «Климовичский райтопсбыт» МКОУПП «Облтопливо» является торговой организацией, осуществляющей оптовую и розничную торговлю твердыми видами топлива (торфобрикет, дрова), а также оказывающей сопутствующие услуги населению и организациям по погрузке топлива, доставке, распиловке, колке, погрузке вручную дров, складированию топлива на дому у покупателя. Основную часть прибыли предприятие получает от текущей деятельности.

Согласно бизнес плана на 2014 г., объем реализации торфобрикета планируется увеличить на 20 т.у.т, в связи с увеличением потребительского спроса на данный вид товара. Резерв роста прибыли за счет увеличения объема реализации в 2014 г. составит 0,82 млн р.

В настоящее время ведется работа по составлению долгосрочных договоров с поставщиками. При заключении договоров закупочную цену на торфобрикет от ОАО «Днепровское» планируется снизить на 3 %, а от ОАО «ТБЗ Усяж» – на 2,5 % при сохранении текущих объемов закупок. Общая сумма снижения расходов на закупку товара от заключения долгосрочных договоров составит 17,45 млн р. При этом сумма резерва роста прибыли за счет планируемого расходов на закупку товара будет равна 53,8916 млн р.

С целью экономии фонда заработной платы на предприятии и как результат снижения затрат рациональным является сокращение должности кассира и возложения его обязанностей на специалиста по работе с клиентами.

В результате затраты на оплату труда работников предприятия и отчислений от нее снизятся на 44,84 млн р., что приведет к снижению издержек, а следовательно и к росту прибыли на эту же сумму при условии сохранения текущего объема продаж.

Реализация всех указанных внутренних резервов организации позволит увеличить прибыль филиала «Климовичский райтопсбыт» МКОУПП «Облтопливо» на 99,5516 млн р.

УДК 621.833.389

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЙ ТЯГОВЫЙ ПРИВОД

В. А. ИГНАТОВ, Г. С. МАРОВ
Научный руководитель Н. И. РОГАЧЕВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для механизации строительно-монтажных, сельскохозяйственных и других работ часто используют лебедки – механизмы, облегчающие перемещение грузов в вертикальном или горизонтальном направлении посредством каната, наматываемого на барабан.

Для облегчения обработки дачных и приусадебных участков в Республике Беларусь и Российской Федерации широко используется нереверсивная, двухскоростная с электроприводом сельскохозяйственная лебедка ЛС-100А. Лебедка производится РУП завод «Могилевлифтмаш». Она приводится в действие электродвигателем мощностью 1,5 кВт, при этом реализуются тяговые усилия при скоростях перемещения рабочих органов 0,69 м/с и 0,5 м/с соответственно 1100 Н и 1650 Н. Масса лебедки составляет 58 кг, что является основным ее недостатком. Вторым недостатком является сравнительно низкий КПД расположенного в барабане редуктора, состоящего из двух открытых зубчатых передач, три звена которых расположены консольно относительно опор.

Недостатки лебедки ЛС-100А в значительной степени устранены сотрудниками научно-исследовательской лаборатории Белорусско-Российского университета по прецессионным передачам под руководством д.т.н., профессора Громыко П.Н. путем замены указанного редуктора планетарной прецессионной передачей. При этом масса лебедки снижена до 43 кг, уменьшены габариты привода, а тяговое усилие увеличено на 20 % из-за более высокого КПД привода.

С целью дальнейшего снижения массогабаритных параметров и повышения КПД нами создан опытный образец сельскохозяйственной лебедки на основе червячной передачи качения. Лебедка состоит из сварного каркаса, на котором установлен посредством оси и пары подшипников качения цилиндрический барабан, одна из реборд которого является червячным колесом. В торце колеса на делительной окружности диаметром $d_2 = P \cdot z_2 / \pi$ с шагом P расположены $z_2 = 25$ пальцев (болтов М8), на которых установлены подшипники 80018, снабженные шайбами для защиты от утечки смазочного материала и от проникновения пыли. Червяком служит винт с прямоугольной резьбой, приводимый в движение электродвигателем мощностью 1,5 кВт посредством ременной передачи. Масса лебедки составляет 32 кг, реализуемое тяговое усилие при скорости 0,5 м/с – 2680 Н, что позволяет использовать двигатель мощностью 1100 кВт.

into spillway systems at enterprises and installed underground. In the case of an extensive water flow, the installations operate efficiently with high volumes of water due to the parallel installation of several units. Since the given apparatus is low-speed, the microhydro can be used in cascade.

The main advantage of this power plant is the absence of complicated mechanical transmissions such as gearboxes (fig. 1) which seriously reduce the system efficiency – the fact that naturally affects the kW/h output respectively. Consequently your wallet.

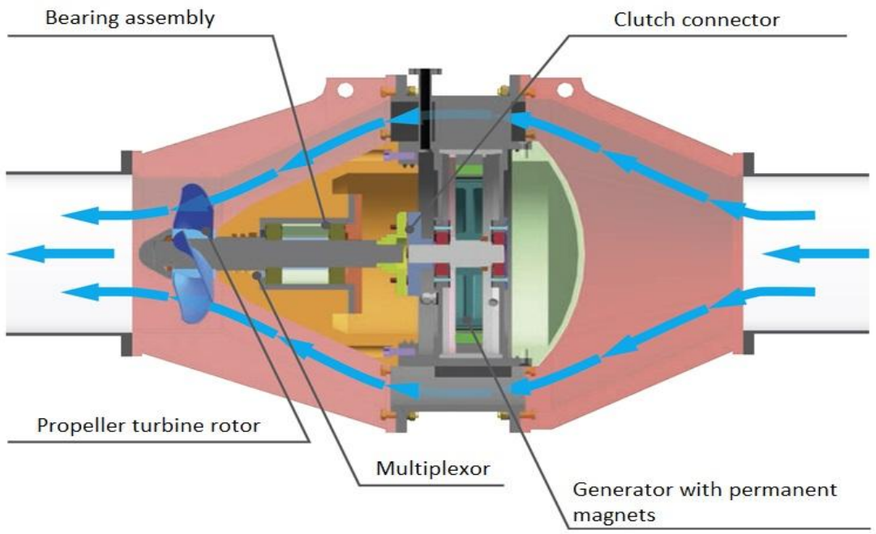

Fig. 1. Sectional drawing of typical hydrogenerator

What is very important: the installation generates the stabilized output voltage regardless of changing water flow, pressure, and network load.

Therefore, I suggest developing microhydropower engineering.

The reasons are:

– compact design of the introduced installation;
– using the power of small rivers, water supply and spillway systems;
– generation of stabilized voltage;
– absence of complicated mechanical transmissions;
– transformers and power transmission lines are not needed;
– low cost and rapid payback period.

– generation of electricity starts at velocities above 900 rev/min. Therefore, we have to use complicated gear units reducing the efficiency of the system;

– the plants of the given type require construction of special complex facilities.

Experience in the development and operation of microhydrogenerators proved that the most promising option is construction of damless design installations with autoload system of voltage stabilization. Most of the autonomous power supply systems are based on this principle. They successfully function in many countries: the USA, Japan, China, Denmark, Sweden, etc.

The total amount of the electricity generated using a stand-alone micro-hydrogenerator and its component in the power balance of economically developed countries has been increasing steadily. Many countries have developed their special state program for small power generation.

Private companies show growing interest in renewable sources of energy in recent years and not federal agencies. Steady rise in fossil fuel prices on the world market on the one hand, and improving technologies for the production of electricity from renewable energy sources on the other, lead to the inevitable reduction of the difference in cost of production. In this situation, micro-hydropower is one of the absolute leaders of unconventional power generation in terms of low costs of production and rapid payback periods of projects.

Russian level of developments in microhydropower is high enough. The proof of this is not only increasing production of power equipment for microhydro but also its exports to many countries. It is notable that in Belarus I am a pioneer in the development of microhydro.

Since modern designs of microhydrogenerators provide fully automated operation mode, the annual cost of the plant operation is reduced to periodic revision and cleaning the water intake and lubrication of mechanical rotating parts of the installation. Moreover, if foreign manufacturers offer microhydro costing 1500–2000 $/kW of the fixed power output, among the home manufacturers this figure ranges from 800 to 1200 $/kW.

Next, I would like to introduce to you the development of the Samara SPA “Storm”.

The design is the result of my cooperation with the above mentioned entity during the completion of my course project “Design of synchronous hydrogenerators for small rivers with excitation from permanent magnets” in Electric Machines. The advantage of the given type of hydrogenerator is that using a voltage inverter microhydropower plants autonomously generate electricity for consumers. At night when the user is asleep, and the load on the generator is insignificant, this type of design in combination with the inverter can transfer the excess power to the battery (in the case of private use of the device) or back to the network (in the case of its public use).

The plants are mounted into the existing water consumption systems (water or heat pipelines) and are installed on a simple foundation as well as embedded

УДК 621.74

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ В ЛИТЕЙНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Н. В. ИЛЬЮШЕНКО, А. В. УЛАНОВИЧ
Научный руководитель В. А. СЕЛЕЗНЕВ
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. акад. И. Г. ПЕТРОВСКОГО

Традиционная технология получения отливок выполняется по схеме – разработка конструкторской документации, изготовление мастер-модели, изготовление песчаной формы и её заливка расплавом металла. Наиболее трудоемкой частью этого процесса является изготовление мастер-моделей в соответствии с требованиями к будущей отливке. В современных условиях имеется возможность быстро, качественно и недорого изготавливать мастер-модели новых изделий с помощью быстрого прототипирования на 3D-принтерах.

В ходе работы разработана конструкция 3D принтера начального уровня для изготовления мастер-моделей. Принцип создания моделей заключается в послойном наращивании расплавленной до полужидкого состояния полимерной нити в соответствии с геометрией математической модели детали, разработанной в системе CAD.

Процесс изготовления объекта включает в себя разработку трехмерной модели с получением математических параметров модели в абсолютной системе координат, что исключает погрешность размерных цепей ещё на этапе проектирования. За тем следует разработка технической документации в соответствии с нормами ЕСКД и ЕСТД. Далее применяется технология прототипирования с использованием 3D принтера, на котором и создаются мастер-модели из ABS-пластика. Следующим шагом является применение полуформ, заполняемых формовочной смесью, для осуществления литья в песчаные формы. Производится сборка ящика с полуформами и следует процесс заполнения расплавом металла песчаной формы. После извлечения отливки из полуформ применяется пескоструйная установка для очистки полученной детали от остатков формовочной смеси и последующее удаление литниковой системы. На заключительном этапе следует технический контроль геометрических параметров полученной детали.

Разработки коллектива молодых ученых в этом направлении внедряются на ОАО ПО «Бежицкая сталь» (г. Брянск), выпускающий литые детали для подвижного состава железных дорог. Приоритетность и новизна разработок подтверждена свидетельством о регистрации электронного ресурса ОФЭРНиО РАО ГАН №18466 от 24.07.2012 г. «Объемное компьютерное 3D моделирование изделий и их изготовление из пластика методом прототипирования».

УДК 621.113

РАЗРАБОТКА БОРТОВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ

С. В. ИЛЬЮШИН
Научный руководитель В. В. ГЕРАЩЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Затраты на эксплуатацию автомобилей растут, в соответствии с этим автотранспортные предприятия повышают цены на перевозки грузов и пассажиров. Объясняется это многими причинами, в том числе и тем, что техническое обслуживание и ремонт остаются на низком уровне, вследствие чего машины эксплуатируются с неисправностями и разрегулировками. Для устранения этого недостатка необходимо создавать устройства для бортового диагностирования агрегатов автомобиля, в том числе и устройство для бортового диагностирования сцепления.

В результате выполнения научно-исследовательских работ был предложен метод бортового диагностирования сцепления автомобиля, заключающийся в том, что в процессе эксплуатация автомобиля измеряют частоты вращения двигателя внутреннего сгорания и первичного вала коробки передач в виде шестнадцатиразрядных цифровых кодов, вычитают код, отображающий частоту вращения первичного вала из кода, отображающего частоту вращения двигателя и по величине разности кодов оценивают техническое состояние сцепления

Разработанное и изготовленное устройство содержит первый датчик частоты вращения, установленный на шкиве двигателя внутреннего сгорания и выполненный в виде первого диска, который имеет шестьдесят выступов и прорезей и первой катушки индуктивности с магнитным сердечником, жестко закрепленной вблизи выступов и прорезей диска, второй датчик частоты вращения, установленный на первичном валу коробки передач и выполненный также как и первый датчик частоты вращения.

Выходные сигналы датчиков частоты вращения посредством дифференцирующих цепей с отсекающими диодами подаются на первые входы логических элементов И на вторые входы которых поступают сигналы от автоколебательного мультивибратора, выполненного на двух логических элементах И-НЕ, параметры которого выбраны такой величины, что при его работе на выходе автоколебательного мультивибратора непрерывно формируются прямоугольные импульсы, длительность которых равна одной секунде.

На выходах каждого из логических элементов И за время, равное одной секунде, формируется последовательность коротких импульсов, число которых пропорционально частоте вращения двигателя и первичного вала коробки передач соответственно. Формирование цифровых кодов осуществляется суммирующими электронными счетчиками.

УДК 621.313.01

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИНХРОННЫХ ГИДРОГЕНЕРАТОРОВ НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ ДЛЯ МАЛЫХ РЕК

Н. М. ПРИСМАКИН
Научный руководитель О. Н. ПАРФЕНОВИЧ, канд. техн. наук, доц.
Консультант А. В. КАРПЕНКО
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

There exist about 21000 rivers in Belarus their total length being 91 thousand km. Small rivers and streams dominate as for their length and the number - they make up to 93 % of the total quantity and 53 % of the total length of all the rivers. There are 42 medium rivers (less than 500 km) in Belarus. Only nine rivers have the length of more than 500 km. They are represented by the Berezina (flows entirely on the territory of the Republic), the Neman, the Vilia (originates on the territory of Belarus), the Western Dvina, the Dnieper, the Sozh, the Pripyat, the Horyn and the Western Bug (transit river).

The average flow velocity of large and medium-sized rivers in Belarus is about 0,5–0,7 m/s, up to 0,8–1,5 m/s in the shallows, on the rapid areas of small rivers more than 1.5 m/s. Maximum speeds can be observed during floods, minimum, in mean water.

Power use of small streams and flows with micro and small hydrogenerators represents an effective direction of alternative hydropower engineering.

Microhydropower facilities have real advantages over large hydropower plants.

1. Environmental safety. Small devices affect neither the property nor the water quality.

2. The installation uses the power of small rivers and stream flows. Consequently, they do not require large reservoirs.

3. The microplants under consideration fit perfectly the existing landscape. The surroundings are not flooded.

4. Hydrogenerators are capable of power supply to energy-deficient and remote regions.

In the middle of 20th century, the USSR possessed more than 2000 small hydropower plants. Nowadays there are not more than 200.

Let us consider existing problems:

Microhydrogenerators on post-Soviet territory use asynchronous generators, therefore:

– they require triple output power reserve. Asynchronous generator is not able to endure peak loads;

– constant rotor speed is needed for power generation. Compensation of variable water pressure makes the design of the rotor more complicated;

УДК 338

РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

О. П. ПОЧАЛОВА, А. В. КУЛЬБА
Научный руководитель Н. А. ПЕКЕРТ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Туризм выполняет важную роль восстановления физического и духовного здоровья человека. Беларусь, обладая богатым природным и культурным потенциалом, занимает довольно скромное место на туристическом рынке. В Республике Беларусь в настоящее время существует множество проблем в сфере туризма, которые требуют решения. Главными из них являются проблемы, связанные с уровнем развития туристской инфраструктуры, сохранением, реставрацией культурно-исторических ценностей, проблема подготовки квалифицированного обслуживающего персонала.

Современный этап развития туристической сферы в Республике Беларусь характеризуется ориентацией на въездной туризм. По состоянию на конец 2013 г. в стране осуществляли туристическую деятельность 1085 организаций, услугами которых воспользовалось более 920 тыс. организованных туристов и 578,8 тыс. экскурсантов. Численность организованных туристов, прибывших в республику в 2013 г., составила 136,8 тыс. человек, что на 15,2 % больше, чем в 2012 г. В 2013 г., так же как и в 2012 г., средняя продолжительность пребывания иностранных туристов в Республике Беларусь составила 4 дня.

Для размещения туристов в республике услуги гостиниц и аналогичных средств размещения предоставляли 315 гостиниц, 33 гостиничных комплекса, 8 туристско-гостиничных комплексов, 2 мотеля и 123 средства размещения иных видов. Их единовременная вместимость на конец 2013 г. составила 29,9 тыс. мест.

Исходя из анализа факторов, сдерживающих развитие международного туризма, можно определить следующие направления повышения международной привлекательности страны:

– совершенствование действующего законодательства, регулирующего деятельность субъектов рынка туристических услуг;

– привлечение как государственных, так и иностранных инвесторов;

– снижение стоимости въездной визы;

– создание новых маршрутов для увеличения турпотоков с одновременным снижением стоимости авиаперевозок;

– внедрение новых информационных технологий;

– повышение уровня квалификации кадров, улучшение материально-технической базы гостиниц и санаториев.

УДК 624.21:625.72

О ЗАИЛЕНИИ ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ

Д. С. ИЛЮКОВИЧ
Научные руководители: А. М. СЕРГЕЕВА;
В. Т. ПАРАХНЕВИЧ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Водопропускные трубы являются наиболее распространенным видом искусственных сооружений. В среднем на 1 км дороги приходится от 1 до 1,5 водопропускных труб, их количество зависит от сложности рельефа.

Состояние водопропускных труб и надежная работа их обеспечивает безопасную эксплуатацию автомобильных дорог. На надежную работу водопропускных труб влияет качества их проектирования, строительства и эксплуатации. Наиболее уязвимыми элементами являются входные и выходные участки труб так как они в наибольшей мере подвержены воздействиям водного потока. Двоякое воздействие водного потока состоит в том, что с одной стороны при больших скоростях он может разрушать укрепление и русло, а с другой стороны при малых скоростях приводит к заилению. После заиления наблюдается стеснение потока, что и приводит к увеличению скорости, что является причиной разрушения укрепления.

Ремонтные работы по приведению труб в состояние надлежащей эксплуатации являются наиболее трудоемкими, по сравнению с другими видами ремонтных работ. Сложность ремонтных работ связана с многообразием их характера и применяемой техники, что приводит к значительным финансовым затратам. Наиболее сложным для устранения являются дефекты, возникающие из-за некачественного проектирования.

Данная работа направлена на изучение влияния заиления, которое является важным фактором надежной работы водопропускных труб. Особенностью дефектов водопропускных труб, по сравнению с дефектами покрытия на автомобильных дорогах является то, что они носят скрытый характер для участников дорожного движения.

В основу данной работы положены результаты обследования дефектов водопропускных труб, которые находились в эксплуатации продолжительное время, в виде дефектных ведомостей составленных специалистами РУП «Могилевавтодор». Обследованы водопропускные трубы расположенные на следующих автомобильных дорогах: подъезд к паромной переправе через р. Днепр от М-8; Княжицы – Захват; Пашково – Софиевка от М – 4; Подъезд к д. Грибаны от Р-123; Н-10990 Сидоровичи – Полна; Р-75 Климовичи – Костюковичи; Подъезд к д. Круги от Р-123; Подъезд к д. Мишковка от Подъезда к д. Машенаки от М-8; Р-15 Кричев – Орша – Лепель, Подъезд №1 к г. Горки.

Анализ дефектных ведомостей был направлен на выявление видов дефектов элементов водопропускных труб и их систематизации. Результаты анализа представлены на рис. 1.

Рис. 1. Диаграмма дефектов

Из диаграммы видно, что у 64 % из обследованных труб разрушено укрепление входного и выходного отверстия. Причинами возникновения данного вида дефекта являются нарушение условии эксплуатации труб и неточности, допущенные на этапе проектирования.

Очевидно, что заиление является корнем проблемы и наличие данного дефекта указывает на проектную ошибку, т. к. основным аспектом гидравлических расчетов является определение диаметров трубы для обеспечения пропуска расхода необходимой вероятности превышения. Как оказалось трубы, рассчитываются таким образом, что раз в 30 лет (минимально) должен проходить поток с максимальным расходом воды который не будет катастрофическим для данной трубы. Учитывая, что срок эксплуатации водопропускных труб на автомобильных дорогах составляет 50 лет и более, можно сделать вывод, о необходимости гидравлических расчетов, предотвращающих заиление.

Одним из основных эксплуатационных особенностей водопропускных труб является изменение характеристик потока по длине трубы. Они зависят от расчетного расхода Q на входном отверстии трубы, диаметра трубы D, характеристик лога (его уклона), продольного уклона самой трубы, а также изменение рельефа лога в процессе эксплуатации трубы. Возможным реше-

УДК 338.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ТОРГОВЫХ ПЛОЩАДОК В СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А. А. ПОТАПЕНКО
Научный руководитель К. В. ЛОГВИНОВ, канд. экон. наук
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одной из приоритетных задач развития современной сбытовой деятельности и построения эффективной сбытовой политики является использование электронных торговых площадок и их роль в повышении эффективности при совершенствовании ключевых параметров развития сбытовой деятельности, а также совершенствование взаимоотношений с клиентами при внедрении промышленных информационных технологий и построении информационных баз данных. Кроме того, предприятию необходимо формирование системы учета промышленных информационных технологий и механизмов эффективной работы с поставщиками при организации сбытовой деятельности.

Внедрение использования электронных торговых площадок на предприятии позволяет повысить объемы продаж, интегрировать всех сотрудников в единый процесс производства и реализации продукции предприятия, повысить эффективность принимаемых руководством решений.

Электронная торговая площадка, или B2B-площадка (Business to business marketplace) – место, где заключаются сделки купли-продажи между предприятиями-покупателями и продавцами. Существует разные виды площадок – закупочные, сбытовые, многоотраслевые, отраслевые и продуктовые площадки.

В целом, можно выделить следующие функции электронной торговой площадки.

1. Информационную.
2. Маркетинговую.
3. Рекламную.
4. Торговую.
5. Аналитическую.
6. Функцию защиты информации.

Практическая значимость предложений заключается в том, что предлагаемые рекомендации могут быть использованы в качестве практического руководства для сбытового подразделения предприятия. В результате внедрения предлагаемых инструментов совершенствования сбытовой политики можно ожидать повышение эффективности хозяйственной деятельности и рост конкурентоспособности.

сделан вывод о том, что нормативные требования к тормозной системе обеспечены.

Максимальное приращение температуры в тормозных механизмах за одно торможение ограничено диапазоном рабочих температур масла, оно не должно превышать 60 ºС. Согласно проведенным исследованиям, температура фрикционных дисков увеличивается на 47,7 ºС для тормозных механизмов переднего моста, и на 42,2 ºС для тормозных механизмов заднего моста. Приращение температуры фрикционных дисков разработанного механизма не превышает максимально допустимого значения, что позволяет сделать вывод о надежности долговечности и работоспособности тормозных механизмов.

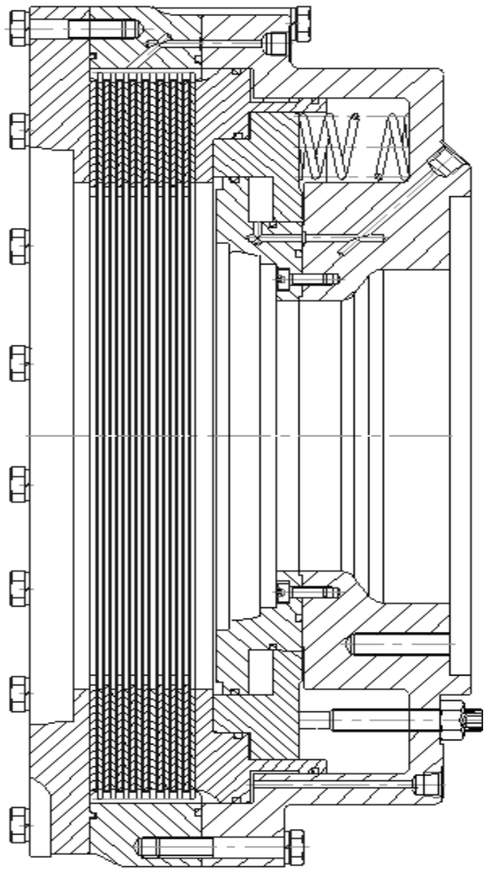

Рис. 1. Конструкция комбинированного тормозного механизма

нием данной проблемы является устройство трубы с продольным уклоном лотка равным уклону лога, но это не всегда соответствует условиям строительства и эксплуатации. Возникает необходимость водопропускную трубу рассчитывать с вероятностью превышения расчетного расхода ВП = 50 % (раз в 2 года), что позволит трубе «самоочищаться», предполагая что один год труба заиляется, а в другой происходит удаление продуктов заиления.

В связи с этим необходимы расчеты, которые бы обеспечивали величину расхода, скорость на выходе и уклон лога отводящего русла, исключающие заиление выходного участка трубы. Использование на этапе проектирования расчетов такого рода приведет к снижению трудоёмких затрат по очистке водопропускных труб и увеличит их срок службы. Разрушение местных укреплений, заметно снизится т. к. не будет происходить заиления лотков водопропускных труб и заболачивание подходов к входным отверстиям. Водопропускные трубы будут работать в режиме исключающим заиление.

Предлагается вести расчет индивидуально для каждой трубы, учитывая условия местности и определения уклона трубы по следующей формуле

$$i = \frac{Q^2}{c^2\omega^2 R},$$

где i – незаиляющий уклон, ‰; Q – расход, м^3/с; c – коэффициент Шези; ω – площадь живого сечения трубы; R – гидравлический радиус.

Если рассчитывать трубу с данным уклоном, то незаиляющий уклон превышает тот уклон который нам рекомендует нормативная литература. К примеру, для трубы диаметром 1 м, незаиляющий уклон равен 27,2‰, что как правило больше критического уклона.

Не смотря на увеличение уклона, перепад высот между входным и выходным отверстием трубы составляем всего 0,5 м. Скорость в потока так же изменяется. Расчеты показали, что эти изменения не значительны.

Существенным остаётся тот факт, что за период эксплуатации водопропускных труб меняется не только состояние и шероховатость лога водотока, но и климат. Зимы становятся более продолжительными и как следствие процессы замерзания продуктов заиления длятся гораздо дольше, оказывая огромное влияние на водопропускную способность труб в весенний период.

УДК 620.179

КОНТРОЛЬ УВЛАЖНЕНИЯ ПЕНОПОЛИУРЕТАНОВОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТРУБОПРОВОДОВ ЦИФРОВЫМИ ДАТЧИКАМИ ВЛАЖНОСТИ

С. С. КАБОДЬКО, С. О. АНИСЬКОВ
Научный руководитель С. В. БОЛОТОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для мониторинга состояния пенополиуретанового (ППУ) теплоизоляционного слоя трубопроводов и оперативного выявления участков с повышенной влажностью изоляции, вызванной проникновением влаги через поврежденную гидрозащитную оболочку или за счет протечки теплоносителя изнутри в результате повреждения основной трубы, используется система оперативного дистанционного контроля (СОДК). Её принцип действия основан на эффекте изменения электрического сопротивления ППУ изоляции при намокании. Электрическая цепь образуется двумя сигнальными проводами, расположенными в изоляционном слое, и рабочей стальной трубой. Контрольный прибор постоянно сравнивает электрическое сопротивление изоляции с заданным пороговым. При изменении сопротивления изоляции выдается световой и звуковой сигнал, который сигнализирует об аварии.

После получения информации об увлажнении изоляции к сигнальным проводам подключается импульсный рефлектометр, который определяет тип повреждения и расстояние до него. Точность локации места увлажнения изоляции зависит от целого ряда факторов: состояния изоляции, качества монтажа проводников, квалификации персонала и т. д.

В предлагаемой системе контроля увлажнения изоляции трубопровода точность определения местоположения повреждения зависит только от расстояния между датчиками. Предлагаемый метод основан на измерении влажности пенополиуретановой изоляции полупроводниковыми цифровыми датчиками влажности и температуры, которые расположены на расстоянии 0,3...0,5 метра друг от друга. Датчики влажности и температуры припаяны к лентовидной гибкой печатной плате, у каждого датчика свой уникальный адрес, который зависит от местоположения на трассе. Сигналы от датчиков поступают на контроллер, который опрашивает их и передаёт сигнал о месте намокания ППУ изоляции на центральный диспетчерский пункт.

В предлагаемой СОДК используются датчики SHTC1 или их аналоги, что позволяет определять не только факт увлажнения но и температуру изоляции, тем самым можно узнать с какой стороны повреждение: с внешней или с внутренней.

Разработанная система контроля позволяет значительно сократить затраты на эксплуатацию трубопроводов в ППУ изоляции.

УДК 629

РАЗРАБОТКА ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ С КОМБИНИРОВАННЫМИ ТОРМОЗНЫМИ МЕХАНИЗМАМИ САМОСВАЛА ШАХТНОГО

И. А. ПОДДУБНЫЙ
Научный руководитель Ю. С. РОМАНОВИЧ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Эксплуатация автомобильной техники связана с повышенным риском для оператора-водителя и людей, работающих с ней. На всем протяжении развития автомобилестроения, конструкторы работали над совершенствованием тормозных систем и механизмов автомобиля, что позволяет повысить активную безопасность.

Шахтная техника эксплуатируется в ограниченном пространстве в сложных дорожных условиях с продольными уклонами до 20 %, поэтому при проектировании шахтной техники особое внимание уделяют эффективности, надежности и безотказности тормозной системы. Применение тормозных механизмов обратного и комбинированного действия позволяет предотвратить возникновение аварийной ситуации при выходе из строя тормозного привода, двигателя и других систем.

Конструкция разработанного тормозного механизма представлена на рис. 1. Тормозной механизм содержит корпус, пакет фрикционных дисков, нажимные пружины, поршни прямого и обратного действия, устройство регулирования зазора между парами трения.

При работающем двигателе в полость цилиндра обратного действия подается рабочая жидкость под давлением, поршень перемещается вправо, преодолевая сопротивление пружин, и освобождает пакет фрикционных дисков. При служебном торможении рабочая жидкость подается в цилиндр поршня прямого действия, который, перемещаясь влево, замыкает пакет фрикционных дисков. При этом в полости поршня обратного действия давление не изменяется, и он сохраняет свое начальное положение. Если в системе гидравлического привода давление рабочей жидкости снизится до 4 МПа, сила давления жидкости в цилиндре поршня обратного действия окажется меньше силы со стороны пружин и фрикционные диски замкнутся и автомобиль остановится.

Для разблокирования тормозных механизмов при эвакуации аварийного автомобиля, в гидроприводе предусмотрен ручной насос, который соединен с полостью цилиндра поршня обратного действия.

Согласно правилам ЕЭК ООН №13 минимальное значение установившегося замедления составляет 5 м/с, тормозной путь не должен превышать 11,2 м. При моделировании процесса торможения замедление составило 6,2 м/с^2, а тормозной путь – 9,1 м. По результатам проведенных исследований

На третьем этапе с помощью кластерного анализа проводится сравнительная оценка деятельности филиалов торговой организации, целью которого является образование групп схожих между собой объектов, которые принято называть кластерами.

Задача кластерного анализа заключается в том, чтобы разбить множество объектов на некоторое число кластеров (подмножеств) так, чтобы каждый объект принадлежал одному и только одному подмножеству разбиения и чтобы объекты, принадлежащие одному и тому же кластеру, были сходными, в то время, как объекты, принадлежащие разным кластерам были разнородными.

Большое достоинство кластерного анализа в том, что он позволяет производить разбиение объектов не по одному параметру, а по целому набору признаков. Он позволяет рассматривать достаточно большой объем информации и резко сокращать, сжимать большие массивы социально-экономической информации, делать их компактными и наглядными.

Когда результаты кластерного анализа получены, можно рассчитать средние для каждого кластера по каждому измерению, чтобы оценить, насколько кластеры различаются друг от друга.

На четвёртом этапе по каждому блоку торговых филиалов на основе полученных интегральных показателей формируются выводы относительно эффективности функционирования в данной группе элементов логистической системы.

Таким образом, применение разработанной методики автоматически решает проблему сравнительной оценки деятельности торговой организации. К субъектам хозяйствования, попавшим в один кластер можно применять одинаковые управленческие решения либо переносить опыт успешного управления с одного предприятия на другое, схожее по показателям своей работы.

Разработанная методика может найти практическое применение при планировании хозяйственной деятельности, выявлении причин невыполнения плановых заданий, изыскании резервов повышения эффективности работы предприятия, определении стратегии его развития.

Методика оценки эффективности функционирования элементов логистической системы универсальна и может быть распространена на предприятия других областей с учетом их отраслевых особенностей, при условии наличия у предприятия большого числа филиалов.

УДК 621.791.763.1

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПОЛУЧЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КОМБИНИРОВАННОЙ ГАЗОВОЙ ЗАЩИТЫ ЗОНЫ ГОРЕНИЯ ДУГИ

М. А. КАДРОВ
Научный руководитель В. П. КУЛИКОВ, д-р техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одним из перспективных направлений снижения расхода дорогостоящих компонентов газовых смесей при дуговой сварке в среде защитных газов является реализация их комбинированной подачи в зону горения дуги. Защитная струя газа при этом представляет собой две концентричных струи. Центральная струя состоит из чистого аргона и определяет характер переноса электродного металла через дуговой промежуток. Кольцевая струя состоит из углекислого газа и выполняет защитную функцию. При этом в зоне горения дуги образуется смесь оптимального состава с точки зрения минимизации потерь на разбрызгивание характера протекания металлургических реакций.

Важным вопросом с точки зрения преимуществ и возможностей применения разработанной технологии является оценка механических свойств сварных соединений. Эксперименты проводились на стали 09Г2С толщиной 12 мм.

Результаты испытаний на статическое растяжение показали, что разрушение образцов происходит по основному металлу. При этом значение временного сопротивления разрыву соответствует сертификату на основной материал. При испытаниях на статический изгиб (боковой поверхности шва) угол загиба на всех испытуемых образцах составил 180° за вычетом упругой деформации.

Испытания на ударный изгиб проводились при температуре -45 °С. Для охлаждения использовалась углекислота в твердой фазе (сухой лед). Тип образца VWT 0/1,25 согласно СТБ ЕН 875-2002. Результаты испытаний показали, что значение ударной вязкости (KCV-45) практически полностью совпадает с аналогичным параметром при сварке с традиционным способом газовой защиты омывающим потоком смесью 82%Ar+18%CO2. При этом повышение силы сварочного тока (от 160 до 260 А) в обоих случаях приводит к росту ударной вязкости примерно на 35 %.

Анализ полученных результатов позволил рекомендовать разработанную технологию для сварки низкоуглеродистых и низколегированных сталей.

УДК 620.9.008

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖИМОВ ТВЕРДЕНИЯ БЕТОНА МОДИФИЦИРОВАННОГО КОМПЛЕКСНОЙ ХИМИЧЕСКОЙ ДОБАВКОЙ

А. И. КАКАШИНСКИЙ
Научный руководитель Е. Е. КОРБУТ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Снижение энергетических затрат в строительстве с использованием конструктивного цементного бетона непосредственно связано с темпом его твердения, т.е. ростом прочности во времени. Для выполнения бетонных и железобетонных работ в зимнее время необходимо понимать, как влияют отрицательные температуры на процесс твердения бетона.

Свежеуложенному бетону опасен мороз, прежде всего, из-за влияния низких температур на процессы схватывания и твердения цементов. Бетон очень чувствителен к холоду, а это сказывается, прежде всего, на времени схватывания и скорости твердения. Так, например, при снижении температуры с 20 до 5 °С схватывание бетона замедляется в 2–5 раз. Особенно резко проявляется это замедление при дальнейшем снижении температуры до 0 °С. Это объясняется тем, что при замерзании бетона содержащаяся в нем свободная вода замерзает, а образование цементного камня замедляется. Следовательно, прекращается и твердение бетона. Замерзая в бетоне, вода увеличивается в объеме на 9 %. Наиболее опасное замерзание бетона в период схватывания цемента.

Эффективно использование химических добавок в бетон, а в случае зимнего бетонирования – в сочетании с кратковременным разогревом или прогревом. В этой связи представляет научный и практический интерес оценка их эффективности применительно к технологии монолитного строительства из бетона и, особенно, в наиболее сложный период ведения работ – при отрицательной температуре наружного воздуха. Работы в этот период характеризуются наибольшими энергетическими затратами, а их снижение является важной и актуальной задачей. Предполагается ее решение за счет комплексной «пластифицирующее-ускоряющей» химической добавки в сочетании с эффективными режимами прогрева бетона и его твердения на принципе «горячего термоса».

Оценивая эффективность применения модифицированного бетона для обеспечения энергосберегающей технологии зимнего монолитного бетонирования по данным исследования, приходим к выводу, что бетон с комплексной добавкой Na2S04+C-3 обеспечивает прочность в 70 % от проектной за 72 ч твердения при прогреве 2 часа при t = 40 °С. И прочность более 90 % от проектной за 7 суток твердения, в то время как бетон без добавок набирает указанную прочность только на 14 сутки твердения.

Табл. 1. Пример отбора показателей функционирования элементов логистической системы

Элемент логистической системы	**Показатели**
Сбыт	рентабельность продаж
	прибыль на одного работника
	прибыль на 1 м^2 торговой площади
	товарооборачиваемость в днях
	процент выполнения плана
Закупка	общее количество поставщиков
	затраты на поставки
	количество регионов, в которых осуществляются закупки
	доля затрат на поставку продукции в общей стоимости процесса снабжения
Складирование	объем складских помещений
	время пролеживания товаров на складе
	коэффициент использования складских помещений
	коэффициент загрузки складского оборудования
	объем складских работ
	складские потери
Транспортировка	транспортные затраты на выполнение одного условного заказа
	степень механизации/автоматизации погрузо-разгрузочных работ
	точность выполнения транспортных операций по срокам частота аварий
	количество повреждённых товаров в процессе транспортировки

Конечная цель статистического исследования, проводимого с привлечением аппарата факторного анализа состоит в выявлении и интерпретации общих факторов с одновременным стремлением минимизировать как их число, так и степень зависимости от своих специфических остаточных случайных компонент.

Важной характеристикой метода является возможность ограничиться наиболее информативными главными компонентами и исключить остальные из анализа, что упрощает интерпретацию результатов.

Таким образом, на основании имеющихся данных о функционировании элемента логистической системы может быть получена эконометрическая модель оценки результатов деятельности в виде интегральных показателей, синтезирующих в себе многообразие показателей.

УДК 339:338.2

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ В ТОРГОВЛЕ

Е. С. ПЕТРОВА
Научный руководитель О. Д. МАКАРЕВИЧ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Развитие розничной торговли, так же, как и оптовой, с точки зрения логистики следует в первую очередь рассматривать как совершенствование функционирования элементов логистической системы: «закупка – транспортировка – складирование – сбыт». Необходимо принятие таких управленческих решений, которые бы гибко и эффективно обеспечивали их взаимодействие. Это требует от работников целостного, системного подхода, детального анализа возможностей повышения эффективности функционирования каждого элемента логистической системы. Ведь ухудшение работы одного из них может создать угрозу стабильности для всей торговой организации.

Поэтому необходимо проводить глубокий анализ функционирования элементов логистической системы в зависимости от постоянно меняющейся рыночной среды. Это позволит сделать предприятие устойчиво прибыльным и конкурентоспособным, обеспечить его развитие, предвидеть будущее.

В настоящее время для оценки эффективности функционирования элементов логистической системы используется множество экономических параметров, характеризующих происходящие процессы со всех сторон. Разумеется, что объем анализируемых показателей значительно увеличивается при наличии у торговой организации большого количества филиалов, осложняя тем самым оценку их деятельности.

В целях устранения данного недостатка, разработан альтернативный подход к оценке эффективности функционирования элементов логистической системы для торговой организации.

Предложенная методика сводится к четырём этапам.

На первом этапе в рамках каждого элемента логистической системы («закупка – транспортировка – складирование – сбыт») выделяются показатели, отражающие эффективность его функционирования (табл. 1).

На втором этапе, учитывая наличие большого числа выделенных показателей, происходит их «сжатие» в рамках каждого элемента по средством проведения факторного анализа.

Целью факторного анализа является выявление общих факторов, специфических факторов и матрицы факторных нагрузок таким образом, чтобы найденные общие факторы объясняли наблюдаемые данные наилучшим образом, то есть чтобы суммарная общность переменных была максимальна (а соответственно специфичность – минимальна).

УДК 621.83

БЕЗОПАСНАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ ШЛИФОВАЛЬНЫХ СТАНКОВ

Р. А. КАЛЕНТИОНОК
Научный руководитель Д. С. ГАЛЮЖИН, канд. техн. наук, доц.
Консультант Е. Н. МЕЛЬНИКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Today’s workplace is faced with accelerating changes in technology. Economic and social developments are also changing the daily life of workers. Despite the progress achieved, the safety, health and conditions of work of many workers remain arduous or give rise to new problems as a result of these changes.

Grinding is the process of removing metal by the application of abrasives which are bonded to form a rotating wheel. When moving abrasive particles contact the work piece, they act as tiny cutting tools, each particle cutting a tiny chip from the work piece. It is a common error to believe that grinding abrasive wheels remove material by a rubbing action; actually, the process is as much a cutting action as drilling, milling, and lathe turning.

The grinding machine is used for roughing and finishing flat, cylindrical, and conical surfaces; finishing internal cylinders or bores; forming and sharpening cutting tools; snagging or removing rough projections from castings and stamps; and cleaning, polishing, and buffing surfaces.

Cylindrical grinding is the practice of grinding cylindrical or conical workplaces by revolving the work piece in contact with the grinding wheel. Cylindrical grinding is divided into three general operations: plain cylindrical, conical grinding and internal grinding. The work piece and wheel are set to rotate in opposite directions at the point of contact.

Grinding machines have some special safety precautions that must be observed. To avoid injuries one should follow the safety precautions listed below:

1) wear goggles for all grinding machine operations;

2) check grinding wheels for cracks before mounting;

3) never operate grinding wheels at speeds in excess of the recommended speed;

4) do not exceed recommended depth of cut for the grinding wheel or machine;

5) provide the work area with good lighting that doesn’t create glare or shadows;

6) make sure that the electrical power source is properly grounded and its cord and connections are in good condition.

Personal clothing should be in conformance with specified rules. The essential rule is not to wear anything loose that could get caught in the machine. Scarves, ties, loose hair, and dangling jewelry are dangerous.

There are risks in all workplaces. Safety is possible only by knowing these risks and properly guarding ourselves until the risks have been eliminated.

УДК 338

ОЦЕНКА СЛОЖНОСТИ НАЛОГОВОЙ СИСТЕМЫ СТРАНЫ

А. В. КАЛТЫГИНА
Научный руководитель Н. А. СЕРГЕЙЧИК, канд. экон. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для решения задач оптимизации налогообложения, уменьшения количества налогов, изменения и совершенствования их структуры при одновременном увеличении собираемости налогов предлагается периодически проводить оценку сложности налоговой системы, сравнивать ее с налоговыми системами других стран.

В мировой практике к показателям, характеризующим сложность налоговой системы страны, относится индекс концентрации Херфиндаля, представляющий собой сумму квадратов удельного веса каждого налога в их общей сумме. Индекс, раскрывающий широту налогообложения, является в большей степени показателем специализации, чем концентрации налоговой системы. Экономическое значение этого показателя заключается в отражении степени однородности налоговой системы. Однако этот показатель не дает комплексного представления о сложности налоговой системы. Поэтому предлагается проводить оценку сложности налоговой системы с использованием следующих показателей:

1) индекс концентрации Херфиндаля;
2) коэффициент эластичности;
3) коэффициент устойчивости;
4) объем налоговой нагрузки в процентах к ВВП страны;
5) общее количество установленных налогов в натуральном исчислении;
6) удельный вес крупного налога по объему сбора в денежном выражении в общем объеме налоговых поступлений.

В результате проведенных расчетов получена следующая скоринговая модель оценки сложности налоговой системы.

Показатель	Великобритания	Турция	Беларусь	Туркменистан
Их	24	23	21	19
КЭ	14	12	9	7
ПУ	14	13	12	10
Объем налогов к ВВП (%)	10	13	14	11
Общее количество налогов	14	13	12	13
Удельный вес крупного налога в общем объеме налоговых поступлений	13	13	12	12
Сумма баллов	89	87	80	72

УДК 691.5:666.96

ПРИМЕНЕНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ ФЛОКОВ В ОТДЕЛОЧНЫХ МАТЕРИАЛАХ

П. А. ПЕРЕЦ, М. А. КОРОБИЦКИЙ, А. В. КОМАР
Научный руководитель Р. П. СЕМЕНЮК
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Значительным резервом в обеспечении строительства декоративными смесями являются отходы различных отраслей промышленности, которые используются далеко не полностью. Ориентация на использование отходов промышленности вытекает из следующих положений: неиспользование отходов ведёт к большим расходам на их удаление, под отвалами пропадают значительные площади земельных угодий, что наносит огромный ущерб окружающей среде, отходы дешевле природного сырья и пригодны для использования в строительных декоративных смесях после минимальной переработки. Применение промышленных отходов позволяет снизить себестоимость строительных материалов.

Было предложено использование отходов полиэтилена, ПЭТФа, полиамида, получаемых на заводе по переработке вторичных ресурсов в г. Могилеве, в качестве заполнителя для декоративных смесей.

Полученный в результате исследований материал обладает декоративной и акустической функциями, а также низкой ценой, в сравнении с традиционными материалами на клеевой основе.

Дробленый материал имеет фракции 1,25…3 мм с насыпной плотностью 350…400 кг/м^3 .

Предлагаемый материал представляет собой хлопья из пластмасс неправильной формы, полученные в результате измельчения пластиковых бутылок, детских игрушек и других полимерных отходов, который можно использовать в качестве отделочного материала в общественных зданиях и спортивных комплексах, облицовке цоколя зданий.

Подготовка поверхности под отделку:

– если поверхность сильно загрязнена, то её необходимо очистить с помощью проволочной кисточки или наждачной бумаги. Затем нанести один слой грунтовки;

– если поверхность сырая, то её необходимо высушить естественным способом или с помощью сушильной установки;

– если на поверхности старая краска, обои и другие покрытия, их необходимо удалить. Мелкие неровности и неисправности поверхностей, оставшиеся после удаления старой отделки, рекомендуется зашпатлевать. После выравнивания можно наносить отделочную смесь.

На подготовленную поверхность при помощи валика наносится клеевая основа, затем с помощью пистолета-распылителя набрасываются флоки. После полного высыхания можно стену покрыть лаком.

УДК 621.873

МОДЕРНИЗАЦИЯ ГРУЗОЗАХВАТНОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ЛИНИИ ПРОИЗВОДСТВА СТРОИТЕЛЬНЫХ БЛОКОВ

Е. В. ПЕНЯЗЬ
Научный руководитель В. И. МАТВЕЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Основой технологического процесса производства строительных блоков является плоскопараллельное перемещения технологической оснастки – установка поддона, установка на поддон опалубки, подача поддона с опалубкой на пункт заливки массива с последующим перемещением и установкой на площадку вызревания массива, снятие опалубки, подача поддона с массивом на резательную машину, после чего, на автоклавную вагонетку. Перемещение технологической оснастки производится двух крюковым мостовым краном, исключающим возможность самопроизвольного ее разворота вокруг вертикальной оси с использованием универсального автоматического грузозахватного устройства (ГЗУ).

Переналадка ГЗУ на захват определенного вида оснастки осуществляется вручную введением в работу и выведением из работы четырех откидных упоров верхнего яруса и четырех откидных упоров нижнего яруса, смонтированных внутри четырех вертикальных стойках. Для захвата поддона в работу вводятся упоры нижнего яруса, которыми ГЗУ опирается о поддон. Для захвата опалубки упоры нижнего яруса выводятся из работы, а упоры верхнего яруса вводятся в работу, которыми ГЗУ опирается об опалубку. Для захвата поддона с опалубкой порожнего или с массивом все упоры выводятся из работы и ГЗУ опирается об опалубку рамой. Практически после каждого подъема необходимо произвести переналадку ГЗУ, т. е. четыре откидных упора одного яруса вывести из работы, а второго яруса – ввести в работу и наоборот или все откидные упоры вывести из работы. При этом формовщик должен подойти к ГЗУ и обойти его с трех сторон, что увеличивает трудоемкость и требует затрат времени на дополнительные проходы. В целях улучшения условий труда формовщиков, сокращения непроизводительных простоев кафедрой СДПТМиО университета разработано устройство для синхронного управления откидными упорами с одной из сторон ГЗУ.

Однако формовщик практически после каждого подъема должен подойти к ГЗУ и произвести его переналадку. В целях дальнейшего совершенствования для поворота откидных упоров предложено установить два привода с использованием малогабаритных мотор-редукторов мощностью по 0,35 кВт и передачи управлением ими машинисту крана, Это позволяет выполнять мостовым краном функции манипулятора.

УДК 629.113

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ РАБОТОЙ АБС

А. В. КАЛЯДИН, А. В. РОЖАНСКИЙ
Научный руководитель В. П. ЛОБАХ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Управляющий клапан (рис. 1) АБС регулирует поток тормозной жидкости при работе АБС.

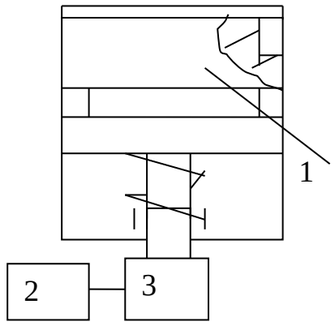

Рис. 1. Управляющий клапан АБС: 1 – управляющий клапан; 2 – блок управления; 3 – электромагнит

Схема блока управления (рис. 2) включает датчик скорости 1, которым является электродвигатель постоянного тока. Такой датчик позволяет с наименьшими затратами произвести исследования работоспособности устройства на начальном этапе исследований, т. к. такая система достаточно проста. Работает схема системы управления следующим образом. При вращении колеса датчик 1 подает напряжение на управляющий транзистор Т1, который находится в открытом состоянии, а исполнительный транзистор Т2 закрыт (рис. 3, а, линия 1–2). Ток через обмотки электромагнита 2 не проходит, а шток управляющего клапана находится в верхнем положении под действием пружины. При торможении скорость колеса снижается (рис. 3, б, линия 1–2) и по достижении порогового значения транзисторы Т1 и Т2 соответственно закрывается и открывается. Электромагнит 2 включается и перемещает шток вниз (рис. 1), вследствие чего давление в рабочем цилиндре снижается (рис. 3, в, линия 2–3), колесо растормаживается и ускоряется (рис. 2. б, линия 2–3). Транзистор Т2 закрывается, шток клапана движется вверх, выталкивая жидкость из верхней полости клапана 3 в рабочий тормозной цилиндр. Колесо опять затормаживается (рисунок 2б, линия 3-4). Аналогичные циклы повторяются до прекращения торможения.

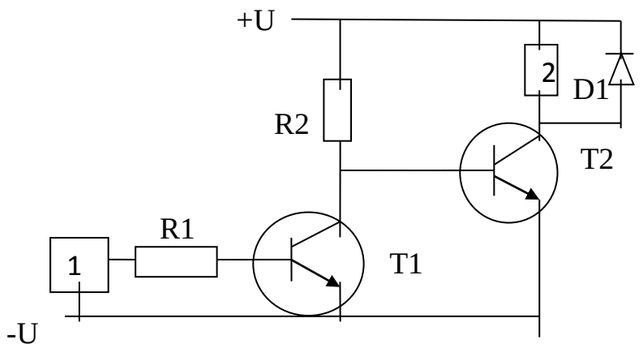

Рис. 2. Схема блока управления: 1 – электродвигатель; 2 – электромагнит

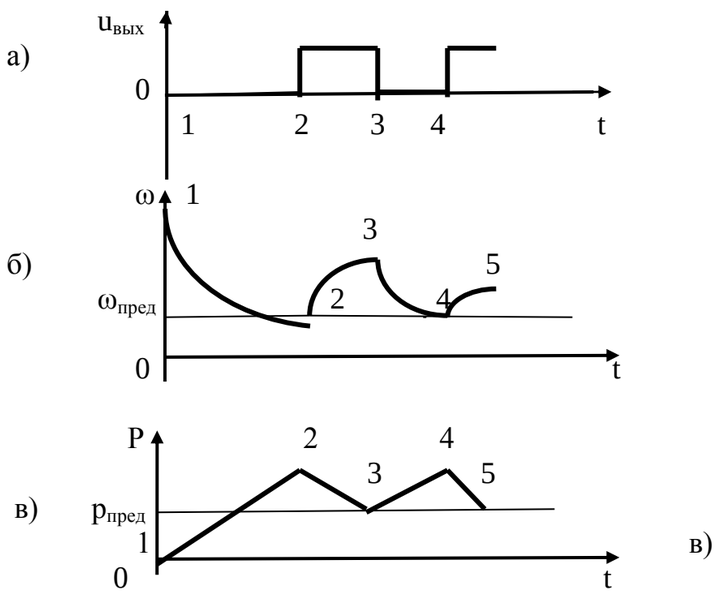

Рис. 3. Графики, поясняющие работу блока управления

УДК 336.717.061

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЛИКВИДНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Е. Н. ПАПКОВА
Научный руководитель О. В. БАЛЬЧЕВСКАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ликвидность организации – это степень возможности досрочного или просто ускоренного погашения ее задолженностей. Уровень ликвидности – это один из показателей, важных для потенциальных партнёров. Выгодное партнёрство важно для самой организации. То же касается и инвесторов – мало кто заинтересуется предприятием с необеспеченной ликвидностью.

Одним из способов повышения ликвидности организации является уменьшение ее краткосрочной дебиторской задолженности, затем погашение полученной суммой части краткосрочной кредиторской задолженности.

В целях снижения краткосрочной дебиторской задолженности, существуют различные методы воздействия на должников организации, такие как письма, телефонные звонки, составление претензий, применение штрафных санкций, судебные иски.

Используя данные методы воздействия, организация будет возвращена часть краткосрочной дебиторской задолженности. Остальная часть задолженности будет возвращена через факторинг, предложенный банку.

Одним из самых простых способов реструктуризации обязательств (под реструктуризацией понимаются процедуры, обеспечивающие погашение, изменение срока, порядка или способа погашения долгов) является реструктуризация, основанная на изменении срока погашения задолженности.

Уменьшается краткосрочная кредиторская задолженность организации путем изменения сроков договоров с поставщиками, увеличивая их более чем на 1 год, тем самым переводя часть краткосрочной кредиторской задолженности в долгосрочную.

Таким образом, осуществляется возможность увеличения коэффициента текущей ликвидности, который будет соответствовать нормативу, следовательно, организация будет обеспечена собственными оборотными средствами для ведения хозяйственной деятельности и своевременного погашения обязательств.

УДК 336.717.061

МЕХАНИЗМЫ WEB-РАСШИРЕНИЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

А. С. ОВСЯНКИНА, А. В. НОВИЦКАЯ
Научный руководитель Л. А. ГОРОХОВСКАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Web-расширение предоставляет набор компонент для решения задачи создания пользовательского интерфейса. Данные компоненты используют информацию о структуре данных 1С:Предприятия и тесно интегрированы между собой. За счет этого достигается высокая автоматизация решения стандартных задач, возникающих при разработке пользовательского интерфейса. В Web-расширении реализована возможность создания пользовательского интерфейса, который по идеологии своей работы и внешнему виду аналогичен пользовательскому интерфейсу 1С:Предприятия. При этом от разработчика не требуется больших усилий для создания и поддержания этих решений, т. к. большинство стандартных операций автоматизируется компонентами Web-расширения. Для объектов, обладающих простой структурой, не требуется создания форм вообще. Web-расширение автоматически создает для них формы, по мере обращения к ним. Он позволяет организовать доступ через веб-интерфейс к функциональности прикладных решений новых категорий пользователей, в т. ч. и тех, у которых на компьютерах не установлена платформа 1С:Предприятия. Это могут быть мобильные пользователи, сотрудники территориально удаленных подразделений, посетители интернет-магазинов и веб-порталов. Механизмы Web-расширения могут использоваться для решения задач нескольких уровней, в различных комбинациях с другими системами. Если необходимо предоставить удаленно работающим сотрудникам или внешним пользователям доступ к функциональности прикладного решения 1С:Предприятия 8, то в этом случае может быть создано новое веб-приложение, ориентированное на решение данной задачи.

Если стоит задача включить в уже имеющийся веб-сайт функциональность, связанную с информационной базой 1С:Предприятия 8, то разработчик может не создавать новое приложение, а добавить в имеющийся сайт страницы, поддерживаемые технологиями Web-расширения. Если же необходимо включить доступ к данным 1С:Предприятия в уже имеющиеся страницы, то можно использовать специализированные элементы управления, предоставляемые Web-расширением.

Использование веб-сервисов позволяет построить интеграционные решения на основе наиболее современных технологий. При этом 1С:Предприятие будет выступать в качестве одной из компонент интегрированного решения.

УДК 338 (620.9)

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ ЗА СЧЕТ ВНЕДРЕНИЯ НОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В ОАО «ЖЕЛДОРСЕРВИС Г. МОГИЛЕВ»

А. В. КАРПУШОВА
Научный руководитель О. А. ПИЧУГОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Энергосбережение на сегодняшний день становится для промышленных предприятий все более актуальным вопросом, что вызвано, в первую очередь, постоянным увеличением стоимости энергоресурсов и, соответственно, возрастающей их долей в себестоимости конечного продукта. Таким образом, объектом исследования в работе являются энергозатраты на предприятии.

Цель данной работы – снижение энергозатрат за счет внедрения нового оборудования и использования вторичных энергоресурсов хлебозавода ОАО «Желдорсевис г. Могилев». Для достижения поставленной цели, необходимо провести поиск и анализ возможных вариантов снижения затрат на топливно-энергетические ресурсы, а также выполнить технико-экономическое обоснование энергосберегающих мероприятий.

Для снижения затрат на потребление электроэнергии был выполнен анализ состояния основных средств в кондитерском цехе предприятия. Он показал, что у всех электропекарских шкафов, на которых производятся кондитерские изделия, закончился срок эксплуатации. Поэтому взамен этих шкафов предлагается установить новую ротационную печь, которая способна значительно уменьшить потребление электроэнергии на единицу изделия.

Также предлагается установить в котельную хлебозавода эко-блок, что позволит использовать энергию отходящих газов и пара из печей на жидком топливе. При этом экономия топлива в размере 30 % будет достигаться за счет расхода меньшего количества топлива для нагрева воды в котлах для горячего водоснабжения и отопления благодаря использованию тепла отходящих газов. С помощью эко-блока также будет достигаться уменьшение доли вредных выбросов в окружающую среду.

Данные энергосберегающие мероприятия способны улучшить экологические показатели эксплуатации котельной, улучшить технологические параметры производственного процесса, повысить качество продукции и эффективность работы предприятия.

В результате реализации на хлебозаводе ОАО «Желдорсервис г. Могилев» всех предложенных мероприятий снижается энергоёмкость продукции, а также её себестоимость на единицу изделия.

УДК 621.833

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕХАНИЗМА С ИЗМЕНЯЮЩИМИСЯ УГЛАМИ НАКЛОНА ОСЕЙ ВАЛОВ

А. И. КАСЬЯНОВ, К. В. САСКОВЕЦ, П. А. ФИЛЬЧЕНКО,
Е. С. ФИТЦОВА
Научный руководитель М. Е. ЛУСТЕНКОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Передачи с промежуточными телами качения, разрабатываемые в Белорусско-Российском университете, обладают компоновочными преимуществами и легко встраиваются в корпуса трубчатой формы различных устройств. Компьютерное моделирование позволяет определить недостатки конструкции редукторов на начальных этапах проектирования, устранить их и снизить издержки изготовления экспериментальных образцов. Для данных целей в университете используется лицензионная версия САПР Siemens NX.

Целями настоящей работы являлось освоение методик компьютерного моделирования и автоматизированного проектирования в системе Siemens NX на примере механизма нового типа.

Исследуемый механизм представляет собой редуктор с двойным карданным шарниром. Механизм может быть применен в сельскохозяйственной технике либо в приводах технологического оборудования. Корпус механизма закрепляется на раме. Ведущий вал механизма связан с ведущим валом редуктора посредством вилки и крестовины. Ведомый вал редуктора связан с ведомым валом всего механизма аналогичным образом. При этом обеспечивается возможность изменения углов наклона осей валов механизма в процессе его работы при одновременном уменьшении средней угловой скорости ведомого вала. Снижение скорости происходит за счет взаимодействия трех основных элементов передачи: внутреннего кулачка, наружного кулачка и сепаратора посредством промежуточных тел качения – составных роликов.

В системе Siemens NX были разработаны модели всех деталей и создан сборочный узел. В процессе моделирования были разработаны новые алгоритмы создания пространственных поверхностей цилиндрических кулачков. Кинематический анализ в модуле программы Motion simulation подтвердил работоспособность механизма.

Была разработана рабочая документация для изготовления опытного образца механизма, а также анимационные ролики, демонстрирующие принцип работы механизма.

УДК 621.83.06

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСА СОСТАВНЫХ РОЛИКОВ ПЕРЕДАЧ С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ

Л. В. НОВИКОВ
Научные руководители: А. П. ПРУДНИКОВ, канд. техн. наук;
Д. М. МАКАРЕВИЧ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Использование в передачах с промежуточными телами качения (ППТК) составных роликов вместо шариков позволяет повысить КПД и нагрузочную способность передачи. Основные звенья передачи (ведущее, ведомое и заторможенное) перемещаются относительно друг друга с разными скоростями, при этом отдельные элементы составных роликов, которые взаимодействуют с указанными звеньями, под действием возникающих сил трения будут вращаться с различными скоростями, что приводит к возникновению скольжения между отдельными элементами составных роликов и соответственно их износу. Изучение износа элементов составных роликов позволяет исследовать долговечность промежуточных тел качения ППТК.

В ходе проведенной работы получены аналитические зависимости для определения угловых скоростей вращения отдельных элементов составных роликов, на базе которых выведены зависимости для расчета скоростей скольжения в зоне контакта элементов составного ролика друг с другом.

Установлено, что наибольшая скорость скольжения наблюдается в зоне контакта элемента составного ролика, взаимодействующего с ведомым валом передачи.

С целью получения опытных данных величин износа элементов составного ролика с учетом смазки, применяемой в ППТК, материала и вида термической обработки составных роликов проведен эксперимент посредством машины для износоусталостных испытаний СИ-03-Мо. В результате получены опытные данные величины износа при заданной скорости скольжения и контактной нагрузки для элементов составных роликов (стали 45 и 18ХГТ при твердости поверхности 40 HRC и 50 HRC соответственно), что позволяет определять величину их износа для ППТК с заданными геометрическими параметрами.

В качестве критерия для определения допускаемой величины износа элементов составных роликов принято напряжение смятия в зоне их взаимодействия, на значение которого влияет величина угла обхвата одного элемента составного ролика другим.

Зная допускаемую величину износа элементов составных роликов, на базе полученных опытных данных можно рассчитать время работы ППТК до их замены.

УДК 621.8

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОФИЛЯ ЗУБЬЕВ САТЕЛЛИТА ЭКСЦЕНТРИКОВОГО ЗУБЧАТОГО РЕДУКТОРА

Д. В. НЕПША
Научный руководитель А. В. КАПИТОНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Особый интерес и большое значение в научных исследованиях представляет в последнее время трехмерное моделирование. Современные программные комплексы трехмерного моделирования позволяют не только повысить скорость и качество проектирования зубчатых передач, но и моделировать различные процессы, в том числе и работу зубчатого зацепления. Целью научных исследований было моделирование модифицированного профиля зубьев сателлита зубчатых эксцентриковых редукторов.

Моделирование зубчатого зацепления эксцентриковой передачи было реализовано в среде Unigraphics NX. На первом этапе проводится создание математической и геометрической модели зубофрезерования червячной фрезой и дисковой модульной фрезой. Затем ведется формирование построенного профиля зуба на величину, равную ширине зубчатого венца, а после этого построение всей совокупности зубьев колеса при помощи кругового массива. Модель центрального колеса с внутренними зубьями получается аналогичным образом.

Сателлит располагается эксцентрично относительно оси центрального колеса с внутренними зубьями с эксцентриситетом равным модулю. После наложения профилей зубьев, стало очевидно, что нарезание сателлита нецелесообразно проводить стандартными дисковыми модульными или червячными фрезами, так как радиальное смещение инструмента в тело сателлита, необходимое для предотвращения интерференции слишком велико. Это приводит к увеличению высоты ножки зуба и заострению зуба, что является недопустимо. Данные негативные последствия можно избежать, используя другой способ нарезания зубьев червячными фрезами за несколько переходов. Однако время нарезания сателлита увеличивается в 2–3 раза по сравнению с нарезанием немодифицированного колеса, т. к. необходимо совершать дополнительные переходы с тангенциальным смещением червячной фрезы. Поэтому было предложено разработать и использовать специальную червячную фрезу.

Моделирование профиля зубьев сателлита эксцентрикового зубчатого редуктора, позволило определить величину интерференции в передаче при различных способах нарезания зубьев, а также определить наиболее рациональный способ нарезания зубьев сателлита.

УДК 321 : 330

ПОЛИТИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

А. Д. КОЖЕМЯКИН, А. С. КАШПОР
Научный руководитель В. В. АРТЁМЧИК
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Центры экономической и политической консолидации в условиях глобального экономического кризиса стремятся сохранить и расширить своё влияние. Политические элиты слабых (с точки зрения экономических ресурсов и политических перспектив) стран стремятся к укреплению своих позиций при поддержке родственных идеологических систем. На страны где не решена проблема внешнеполитического вектора развития оказывается как экономическое так и политическое давление со стороны центров раздела мира (пример – Украина). В ходе предшествующего развития образовался естественный транспортный и энергетический «мост» между Западной Европой и Восточной Азией, охватывающий весь континент. Создание ЕАЭП может привести к созданию эффективной системы международного разделения труда и кооперации и новым возможностям привлечения инвестиций и технологий, организации планомерной трудовой миграции и единой информационной системы. При этом фактическая интеграция и взаимозависимость стран ЕврАзЭС значительно отстает от институциональной. Уже создан антикризисный фонд, который является значительным интеграционным стимулом, но существует большой список «изъятий» в свободе оборота товаров, услуг и капиталов в рамках единого экономического пространства (ЕЭП), что не даёт возможности полного использования внутреннего потенциала экономического роста. Некоторые исследователи считают, что серьезной политической проблемой для консолидации являются поставторитарные политические режимы Казахстана и Беларуси, но с нашей точки зрения, именно они и способствует определению четкого вектора внешнеполитического развития и защите национальных интересов в рамках формирования нового трансконтинентального союза. При том, что факт вхождения Беларуси и Казахстана в Таможенный союз вызвал активизацию оппозиционных и русофобских настроений в этих республиках. ЕАЭС представляет собой попытку экономической консолидации развивающихся стран в целях сохранения и приумножения экономического потенциала и политического суверенитета в условиях крушения биполярного мира и становления многополярной системы международных отношений. Значимыми факторами в этом процессе являются наличие политической воли у правящих элит стран-создателей ЕАЭС и явные проблемы с институциональной консолидацией и осуществлением политического маркетинга своих идей на территории потенциального Союза.

УДК 621.83

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕЦЕССИОННОГО РЕДУЦИРУЮЩЕГО МЕХАНИЗМА В ПРИВОДЕ РАДИАЛЬНОЙ ПОДАЧИ СТАНКА 5Е32

Е. В. КОНОНОВ, А. П. МЕДВЕДЕВ
Научные руководители: Е. Г. КРИВОНОГОВА;
Д. С. ГАЛЮЖИН, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Станок 5Е32 находит свое применение на многих машиностроительных предприятиях, относится к группе универсальных и предназначен для фрезерования цилиндрических прямозубых и косозубых, а также червячных колес. Нарезание зубчатых колес производится по методу обкатки червячной фрезы и обрабатываемой заготовки.

Кинематическая схема зубофрезерного станка модели 5Е32 включает в себя следующие кинематические цепи: цепь главного движения, цепь деления нарезаемой заготовки (цепь обката), цепь вертикальных подач фрезы, цепь радиальных подач, дифференциальная цепь. Кинематическая структура станка работает частями в зависимости от формы нарезаемого колеса.

В приводе радиальных подач может быть применен прецессионный редуцирующий механизм, который позволяет получить небольшую величину подачи, необходимую для обработки конических колес с малыми углами начального конуса.

Планетарные зубчатые редукторы широко используются в конструкциях металлорежущих станков для осуществления движений подач. Однако звенья обычных планетарных зубчатых передач для достижения требуемых эксплуатационных показателей необходимо изготавливать с высокой точностью на специализированном оборудовании, что увеличивает себестоимость их изготовления и сборки. Поэтому использование в приводах станков предлагаемой планетарной прецессионной передачи (ППП) имеет ряд преимуществ, так как она достаточно проста по конструкции и имеет низкую себестоимость изготовления и сборки.

Использование ППП позволяет обеспечить компактность привода благодаря соосному расположению входного и выходного валов. Высокая нагрузочная способность и низкая удельная материалоёмкость у данных передач возможны благодаря многопарности зацепления. Все эти положительные свойства позволяют использовать ППП в общемашиностроительных приводах.

УДК 691.5:666.96

ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДЕКОРАТИВНОЙ ОТДЕЛКИ

Л. С. НЕМЕНКОВ, Е. В. КАПТУР, А. В. ТРЕТЬЯКОВА
Научный руководитель Р. П. СЕМЕНЮК
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В последнее время на рынке Республики Беларусь появились отделочные материалы зарубежных западноевропейских фирм, стоимость которых составляет от 7,5 до 10 у.е. за 1 $м^2$ и более. И, не смотря на высокую стоимость, эти материалы постоянно завоевывают все большую популярность и применение внутри и снаружи зданий.

ОМиС-14 – это декоративное отделочное покрытие для использования как внутри здания, так и снаружи на основе полимерного связующего, отходы керамических изделий (плитка, санитарно-технических изделий и т.д.) и в случае необходимости – красящего пигмента. Полимерное связующие предает этому составу легкость в обработке, хорошо удерживает его на поверхности и обеспечивает высокую сопротивляемость щелочам и воздействию атмосферных явлений.

Материал ОМиС-14 используется для нанесения на любые внутренние поверхности, в том числе уже обработанные краской или синтетической штукатуркой, если они достаточны плотные и не повреждены капиллярной влажности.

Использование, в качестве исходного сырья, минеральных компонентов, полученных из отходов, позволяет рационально избавиться от них и решить проблему их утилизации. Переработка отходов не требует больших энергозатрат.

Покрытия из отделочной минеральной смеси выполняют защитную, декоративную и акустическую функции для каменных и кирпичных кладок, бетонных и оштукатуренных стен, скрывает дефекты основания, обеспечивает хорошую степень адгезии к покрываемой поверхности. С учетом изменения размера фракций зерен и комбинации ОМиС-14 может быть использована при оформлении административных зданий, метрополитена, банков, спортивных комплексов, офисов, гостиниц, ресторанов, кафе, казино, баров и т. п.

Данной работой мы смогли доказать, что материалы, созданные нами, не уступают по качеству дорогостоящим материалов фирмы «Bayramix», «СенэрджиБЕЛ», «БОЛАРС» и в несколько раз дешевле.

УДК 338.2

ЭКОЛОГИСТИКА

П. В. НАКОНЕЧНАЯ
Научный руководитель Ж. А. ПОЛЕВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

La logistique joue un rôle vital dans la société en assurant la mise à disposition des produits et des services aux consommateurs tout en synchronisant la chaîne de l'offre avec la demande à satisfaire.

Parmi ses principales ressources, elle utilise le transport pour assurer la liaison entre les différents maillons de la supply chain. Or celui-ci fait l'objet de nombreuses critiques du fait de son impact négatif sur l'environnement. Il consomme globalement 70 % du pétrole importé en Europe et représente 21 % des émissions de gaz à effet de serre dont 45 % est imputable au transport routier de marchandises. Au-delà de la pollution atmosphérique, le transport engendre d'autres inconvénients non moins dommageables tels que le bruit

La situation est d'autant plus alarmante que l'on prévoit une augmentation de 60 % des échanges entre 2005 et 2015 dans l'Union Européenne alors que les gaz à effet de serre doivent être réduits selon le protocole de Kyoto de 5,2 % entre 2008 et 2012 par rapport aux niveaux de 1990. , la congestion des voies de circulation et l'emprise des infrastructures sur l'environnement.

Compte-tenu de son rôle dédié à l'optimisation et au pilotage des flux, la logistique suscite beaucoup d'intérêt et de nombreuses attentes pour optimiser la *supply chain* et réduire ainsi l'impact du transport sur l'environnement. Plus largement, sa dimension la place au rang des facteurs clés pouvant contribuer de façon transversale au développement durable en agissant non seulement sur la diminution des émissions de gaz à effet de serre, mais aussi sur la compétitivité des entreprises et le développement des territoires.

La logistique est le pilotage synchronisé et optimiser des opérations couvrant l'acquisition des matières premières, leur transformation en produits finis et la mise à disposition ces produits au lieu de consommation. On retrouve donc dans la chaîne une succession d'opérations parmi lesquelles le transport. (Achat, emballage, manutention, entreposage, expédition, transport, livraison…).

L'éco-logistique pour une entreprise se traduit par la prise en compte des critères environnementaux dans les activités de logistique et transport. Sa finalité est de permettre une économie des ressources (matérielles et énergétiques), la réduction des émissions des déchets, le respect de l'environnement tout en restant compétitive. La préoccupation majeure devient donc celle de trouver un équilibre juste entre logistique, compétitivité et respect de l'environnement.

La logistique durable est une démarche qui se résume en ces mots: « Faire mieux avec moins de ressources». Il s'agit de garantir la survie des processus logistiques dans le temps en réduisant autant que l'on peut la densité et la diversité des opérations, des activités et des produits.

УДК 378+519.6

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА

М. Г. КОНЦЕВОЙ, А. А. САМОСАДОВ
Научный руководитель Л. В. ПЛЕТНЕВ, д-р физ.-мат. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Слово детерминант происходит от латинского determino – ограничивать, определять. Термин впервые встречается у Гаусса в 1801 г. В современном значении этот термин ввел Коши в 1815 г. Идея детерминанта восходит к Лейбницу, который пришел к нему при решении систем линейных уравнений. Рукопись Лейбница относится к 1678 г, письмо к Лопиталю с сообщением о методе – к 1693 г. Переписка с Лопиталем была опубликована в 1850 г. В 1750 г. детерминанты были вновь изобретены Крамером. Французский математик Вандермонд опубликовал первое исследование, посвященное определителям в 1772 г. Первые полные изложения теории принадлежат Бине и Коши. Следующий этап составили 30 работ Якоби (1827–1841 гг.). Исследование различных случаев, возникающих при решении систем, было проведено Кронекером и излагались на лекциях с 1864г., а опубликованы в 1903 г. Только в «Лекциях» Вейерштрасса 1886–1887 гг. и опубликованных в 1903 г. появилось свойство о том, что определитель меняет знак при перестановке двух строк, и некоторые другие свойства [1,2].

С уменьшением количества времени, отводимого на изучение математики и смежных дисциплин, а так же уменьшением количества лет обучения в университете, встает задача об интенсификации процесса обучения. Для этого необходимо ставить сложные, комплексные задачи и не только из чистой математики, но и вычислительной математики.

В качестве одной из таких задач была предложена задача о вычислении определителя третьего порядка [3]. Это одна из простейших задач математического анализа. Для усложнения этой простой задачи была поставлена следующая задача, связанная с комбинаторикой. Студентам было предложено найти общее количество различных определителей третьего порядка, составленных из элементов, которые были цифрами. Элементы определителя могли быть все разными или все одинаковые.

С помощью комбинаторики, подсчитывается число всех различных возможных определителей – $N = 9^9 = 387420489$. Затем была поставлена следующая задача: сколько определителей из всего количества определителей равны нулю. Аналитически такую задачу решить невозможно. Решить эту задачу было предложено с помощью компьютерного эксперимента. Данная задача была решена с помощью составленной программы на языке C++. Таких определителей оказалось 5902335 или 1,5235 %.

В процессе анализа полученных результатов возникли следующие вопросы: какова величина максимального и минимального определителей, какова их доля, сколько положительных и сколько отрицательных. Эти задачи были решены с помощью усовершенствованного компьютерного эксперимента. Величины максимальных определителей оказались равными 1216, а величины минимальных определителей -1216. Таких определителей оказалось по 3:

$$\begin{vmatrix} 1 & 9 & 9 \\ 9 & 1 & 9 \\ 9 & 9 & 1 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} 9 & 1 & 9 \\ 9 & 9 & 1 \\ 1 & 9 & 9 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} 9 & 9 & 1 \\ 1 & 9 & 9 \\ 9 & 1 & 9 \end{vmatrix}$$

Минимальные определители получаются из этих определителей с помощью элементарных преобразований. Положительных и отрицательных определителей оказалось равное количество – по 190759077. Дополнительный визуальный анализ полученных данных показал симметрию полученного распределения.

Анализ полученных результатов показал, что существуют не все определители, особенно в областях близких к максимальным значениям. Отсутствуют сотни определителей, хотя первоначально предполагалось, что они заполняют все значения на [-1216;1216]. Кроме того, частоты определителей не монотонно возрастают до максимального значения (S = 0), а затем уменьшаются, но имеют хаотический характер, хотя соответствующие тенденции наблюдаются. Визуализация частотных данных приведена на рис. 1.

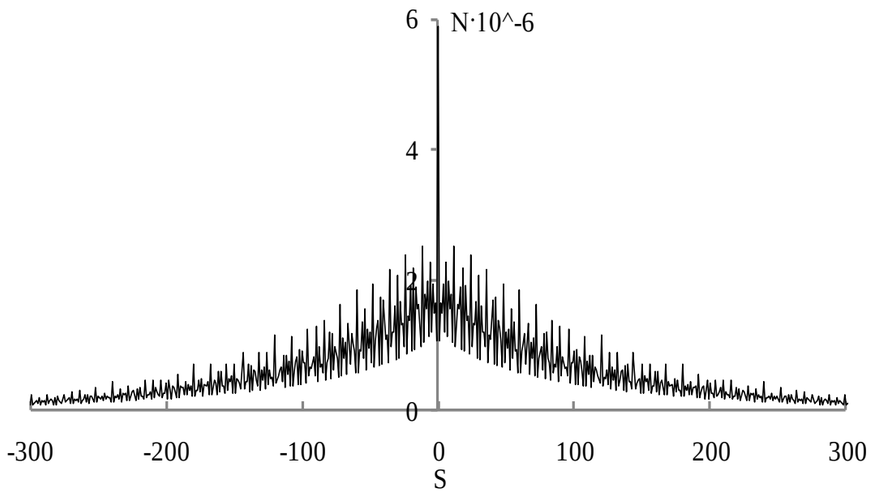

Рис. 1. Полигон частот

Для получения количественных характеристик был построен нормированный статистический ряд распределения [4]. Для этого был привлечен

УДК 338

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ КОМПЛЕКТА ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ОБРАБОТКИ ЛИСТОВОГО МЕТАЛЛА НА ОАО «ЗЕНИТ»

С. В. МОЦНАЯ
Научный руководитель О. А. ПИЧУГОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Основные производственные фонды являются самой главной основой деятельности предприятия. Эффективное их использование является важнейшей составляющей успешного развития предприятий промышленной отрасли. Таким образом, объектом исследования в работе являются основные производственные фонды предприятия.

Цель данной работы – разработка и обоснование инвестиционного проекта по внедрению комплекта оборудования для обработки листового металла на ОАО «Зенит».

Для достижения поставленной цели необходимо провести анализ основных фондов и финансового состояния предприятия, на основе методики экспертных оценок выбрать поставщика комплекта оборудования, наиболее полно отвечающего требованиям предприятия, и выполнить анализ эффективности инвестиционного проекта с проверкой его на устойчивость к изменениям условий в макро- и микроокружении предприятия.

В ходе анализа активной части основных фондов было выявлено, что оборудование механозаготовительного цеха имеет износ в 92 %, а возрастной состав 95 % всех станков составляет от 20 лет и выше. Таким образом, необходима модернизация данного цеха, в рамках которой предлагается внедрить комплект оборудования по обработке листового металла. Приобретение данного комплекта оборудования позволит предприятию экономить потребление электроэнергии, дополнительно экономить за счет исключения штампов для вырубки, пробивки и гибки деталей, а также снизить затраты на оплату труда за счет высвобождения 4 человек. Всё это позволяет предприятию выйти на новый, более высокий технический уровень изготовления деталей с надежностью и качеством в соответствии с мировыми стандартами, а также обеспечить увеличение производительности труда за счет автоматизации процессов производства.

Разработанный проект по внедрению комплекта оборудования для обработки листового металла может окупиться за 2 г. и 7 мес. При этом чистый приведенный доход составит 320 тыс. евро, индекс рентабельности составит 1,85, а модифицированная внутренняя норма доходности проекта составит 63 %.

УДК 621.787

ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДОМ ППД

М. В. МОВЧАН
Научные руководители: А. М. ДОВГАЛЕВ, канд. техн. наук, доц.;
Л. В. ЖОЛОБОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Перспективным направлением повышения износостойкости поверхностей деталей машин является применение технологии комбинированного магнитно-динамического упрочнения, совмещенной с формированием антифрикционных покрытий.

В основу технологии положен метод комбинированного магнитно-динамического упрочнения, при котором процесс пластического деформирования поверхности детали выполняют в специальной технологической среде, подаваемой в зону обработки. В процессе комбинированного упрочнения обеспечивают импульсно-ударное воздействие деформирующих шаров на поверхность детали. С этой целью на деформирующие шары периодически воздействуют вращающимся магнитным полем от источников магнитного поля инструмента. Одновременно на поверхностный слой детали и технологическую среду воздействуют вращающимся магнитным полем.

В результате комбинированного магнитно-химико-механического воздействия компонентов технологической среды, деформирующих шаров и обрабатываемой поверхности образуется маслоудерживающий микрорельеф поверхности с антифрикционным упрочненным покрытием, обладающий высокими эксплуатационными свойствами.

Спроектирована конструкция инструмента для совмещения процессов магнитно-динамического раскатывания и формирования антифрикционных покрытий.

Разработана динамическая модель процесса комбинированного упрочнения, позволяющая выбрать рациональные параметры инструмента.

В работе выполнены исследования зависимости шероховатости поверхности от технологических режимов упрочнения.

Намечены перспективы проведения исследований химического состава, структурно-фазового состояния и эксплуатационных свойств получаемых антифрикционных покрытий.

Технология нанесения антифрикционных покрытий рекомендуется к внедрению на предприятиях машиностроения. Она позволяет увеличить производительность процессов отделочно-упрочняющей обработки и нанесения антифрикционных покрытий, улучшить условия труда и повысить эксплуатационные свойства поверхности деталей машин.

один из разделов математической статистики, связанный с обработкой полученных экспериментальных данных. Результат обработки приведен на рис. 2.

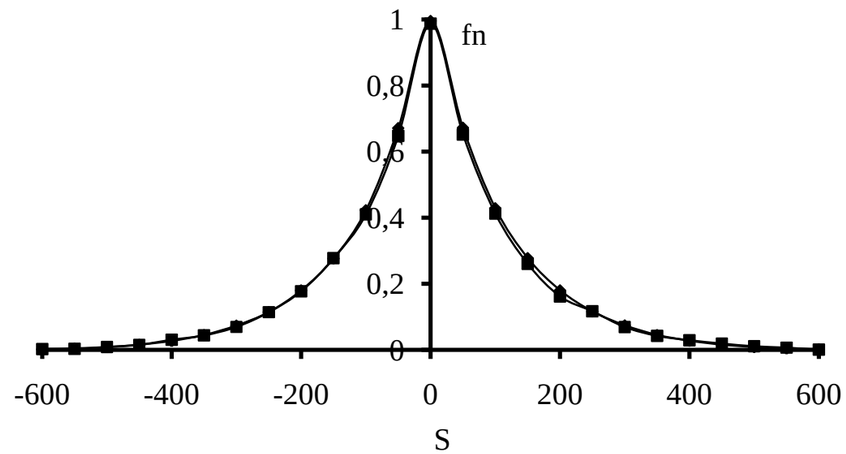

Рис. 2. Нормированные гистограммы частот: ♦ – полное распределение; ■ – распределение, построенное на основе Монте-Карло для числа розыгрышей N = 100000

Была проведена обработка полученных данных по классическим формулам математической статистики. Для теоретического распределения были получены следующие значения: среднее арифметическое $\overline{S}$ = 0, среднее квадратическое отклонение равно $\sigma_в$ = 147,573, асимметрия A_s = 0 и эксцесс E_k = 0, 266060. С помощью метода Монте-Карло было получено практически такое же распределение, как и для точного распределения.

Полученные результаты позволили установить новые закономерности в определителях третьего порядка и могут быть использованы для исследования определителей более высокого порядка.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Александрова, Н. В.** Математические термины / Н. В. Александрова. – М. : Высш. шк., 1978. – 190 с.

2. **Блох, Э. Л.** Основы линейной алгебры и некоторые ее приложения / Э. Л. Блох, Л. И. Лопшинский, В. Я. Турин. – М. : Высш. шк., 1971. – 256 с.

3. **Даан-Дальмедико**. Пути и лабиринты. Очерки по истории математики / Даан-Дальмедико, Ж. Пейффер. – М. : Мир, 1986. – 431с.

4. **Гмурман, В. Е.** Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гурман. – М. : Высш. шк., 1977. – 480 с.

УДК 378+519.6

ИССЛЕДОВАНИЯ ОПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ ТРЕТЬЕГО ПОРЯДКА ИЗ РАЗЛИЧНЫХ ЦИФР

М. Г. КОНЦЕВОЙ, А. А. САМОСАДОВ
Научный руководитель Л. В. ПЛЕТНЕВ, д-р физ.-мат. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Исследование определителей третьего порядка является одной из задач, в которой возможно применение различных разделов математического анализа и математической статистики [1,2]. Для изучения свойств определителей была поставлена следующая задача: найти количество определителей, состоящих из различных цифр, установить величины максимальных и минимальных определителей, их количество и распределение.

С помощью комбинаторики (перестановок) можно подсчитать число всех различных возможных определителей – $N = 9! = 362880$. Для решения остальных вопросов была составлена программа на языке С++. Определителей равных нулю оказалось 2736 (0,75397 %). Величины максимальных определителей оказались равными 412, а величины минимальных определителей – 412. Таких определителей оказалось по 36. Число положительных и отрицательных определителей равно друг другу. Для точного распределения были получены следующие значения: среднее арифметическое $\overline{S} = 0$, среднее квадратическое отклонение равно $\sigma = 154{,}8537$, асимметрия $A_s = 0$ и эксцесс $E_k = 0{,}274856$.

Для изучения метода Монте-Карло была составлена специальная программа, генерирующая определители. Было установлено, что только для числа розыгрышей $N = 937336$ были получены результаты, как и в расчетах точных вычислений: среднее арифметическое $\overline{S} = -0{,}07836$, среднее квадратическое отклонение $\sigma = 154{,}853$, асимметрия $A_s = -0{,}0024383$, эксцесс $E_k = 0{,}27592$. Необходимо отметить, что получены неудовлетворительные результаты для среднего арифметического и асимметрии. Это связано с неравномерным возрастанием и убыванием распределения частот относительно $S = 0$ – они имеют осциллирующий характер.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Блох, Э. Л.** Основы линейной алгебры и некоторые ее приложения / Э. Л. Блох, Л. И. Лопшинский, В. Я. Турин. – М. : Высш. шк., 1971. – 256 с.

2. **Гмурман, В. Е.** Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман. – М. : Высш. шк., 1977. – 480 с.

УДК 621.787

ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ АНТИФРИКЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ МЕТОДАМИ ППД

М. В. МОВЧАН
Научные руководители: А. М. ДОВГАЛЕВ, канд. техн. наук, доц.;
Л. В. ЖОЛОБОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Повышение износостойкости поверхности деталей машин является важной технологической задачей. Одним из направлений ее решения является применение технологий нанесения на поверхность детали антифрикционных покрытий.

Как показывает анализ, в настоящее время существует большое многообразие эффективных методов получения покрытий на поверхности деталей технических систем. Однако, на ряду с преимуществами, указанные методы получения покрытий имеют и определенные недостатки: методы реализуются с использованием специального оборудования; как правило, осуществляются с нагревом поверхностей до высоких температур, вызывающих коробление заготовок; для нанесения покрытий требуется предварительная подготовка поверхности; методы имеют высокую трудоемкость и длительность процесса получения покрытий и т. д.

Указанных недостатков лишены комбинированные методы отделочно-упрочняющей обработки, позволяющие упрочнить поверхность и сформировать на ней антифрикционное покрытие. К числу таких методов относятся:

- поверхностное пластическое деформирование, совмещенное с нанесением покрытия гибким (проволочным) инструментом;
- совмещенные процессы вибрационной обработки и оксидирования деталей из алюминиевых сплавов;
– финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО);
- способ совмещенного гальвано-деформирующего упрочнения;
- комбинированная обработка поверхностным пластическим деформированием и микродуговым оксидированием;
- упрочняющая обработка детали роликом в спецжидкости с одновременным формированием антифрикционного покрытия.

Перспективным направлением создания поверхностей трения с заданными эксплуатационными свойствами является разработка технологии комбинированного модифицирования поверхностного слоя детали. При реализации технологии обеспечивают импульсно-ударное воздействие деформирующих шаров на поверхность детали, а процесс поверхностного пластического деформирования осуществляют в специальной технологической среде, состоящей из соединений металлов и веществ, восстанавливающих металлы и активирующих процесс растворения химически стойких окислов металлов.

УДК 004.8

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

А. Ю. МИШИН, М. М. ГОЛЕМБИОВСКИЙ
Научный руководитель О. М. ГОЛЕМБИОВСКАЯ
БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Под искусственным интеллектом обычно понимается возможность ставить и достигать цели при изменяющихся обстоятельствах, способность выбирать из множества целей те, которые скорее ведут к желаемому результату. Искусственный интеллект решает многофункциональные, интегрированные и интеллектуальные задачи, где интеллектуальность напрямую связана с использованием не только синтаксической, но и семантической и прагматической информации.

Интеллектуальность системы (устройства) в «докреативный» период их развития большинство авторов обычно связывают с осуществлением процедур анализа окружающей обстановки, влияющей на эффективность принимаемых решений. В настоящее время интеллектуальность уже связывают с возможностью эффективного действия в условиях, «неожиданных» для системы. Такие системы все чаще стали называть креативными, то есть творческими.

Системы искусственного интеллекта представляют собой компьютерную креативную систему (многофункциональную, интегрированную, интеллектуальную) со сложной структурой, использующую накопление и корректировку знаний (синтаксической, семантической, прагматической информации) для постановки и достижения цели (целенаправленного поведения), адаптации к изменениям среды и внутреннего состояния путем изменения среды или внутреннего состояния.

На сегодняшний день создание программного обеспечения систем искусственного интеллекта является трудоемким процессом. Связано это с постоянным развитием технологий. Решением задачи трудоемкости является разработка и использование специальных языковых сред для решения интеллектуальных задач. Одним из таких языков является язык Prolog. Особенности данного языка заключаются в том, что программа на Прологе описывает не процедуру решения задачи, а логическую модель предметной области – некоторые факты относительно свойств предметной области и отношений между этими свойствами, а также правила вывода новых свойств и отношений из уже заданных.

Помимо этого создаются пакеты прикладных программ, ориентированные на промышленную разработку интеллектуальных систем. Также, создаются интегрированные программные среды, содержащие арсенал инструментальных средств, для создания систем искусственного интеллекта.

Сегодня практически любой созданный, а точнее выпущенный на рынок, информационный или технический объект объявляется интеллектуальной системой, правда, в основном в СМИ и рекламных материалах.

УДК 621.3

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ В ОАО «ЗАДНЕПРОВЬЕ»

А. Ю. КОРОЛЬКО
Научный руководитель В. А. ШИРОЧЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вопрос оптимизации управления запасами в розничной торговле всегда стоит очень остро. С одной стороны необходимо обеспечить такой уровень запасов, который бы в любой момент мог удовлетворить спрос, с другой стороны чрезмерное увеличение запасов приводит к уменьшению оборачиваемости активов и замораживанию денежных ресурсов, которые можно было бы направить на развитие предприятия.

Цель данной работы – разработка и обоснование параметров автоматизированной системы управления запасами на ОАО «Заднепровье».

Для достижения поставленной цели был проведён анализ спроса за предыдущие периоды, на основании ABC-XYZ анализа отобраны товары, которые имеют наилучшие возможности для прогнозирования и дадут наибольший эффект от управления их запасами при помощи разрабатываемой системы. В ходе разработки системы был разработан алгоритм, включающий в себя оценку сезонности потребления товаров в течении недели, определения коэффициентов регрессионного уравнения, прогнозирования спроса будущих периодов. На основании алгоритма осуществляются принятия решения о размерах текущих и страховых запасов. При прогнозировании спроса было сделано допущение, что спрос предыдущих периодов был равен реализации товаров за этот период, если не было дефицита товара. В случае если наблюдался дефицит в течение дня, временной ряд соответственно корректировался.

Разрабатываемая система предполагает регулярный пересчет коэффициентов сезонности и коэффициентов уравнения регрессии с учетом новых поступивших данных по реализации к моменту заказа товаров у поставщиков. Разработанный алгоритм был реализован в созданном специальном программном обеспечении.

Внедрение системы управления запасами товаров у которых есть страховой запас позволило увеличить оборачиваемость в среднем на 14%, не вызывая дефицита товаров. Для товаров, у которых нет страхового запаса используемая система позволила более полно удовлетворять спрос и чаще избегать дефицита товаров, чем у существовавшей системы. Увеличение прибыли в таком случае составляет более 14 млн р. с товара за год. Суммарный годовой эффект от внедрения составил более 54 млн р.

УДК 620.179.14

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЖИРНОСТИ МОЛОКА УЛЬТРАЗВУКОВЫМ МЕТОДОМ

Д. В. КРАВЕЦ
Научный руководитель В. И. БОРИСОВ, д-р физ.-мат. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В представленном докладе приводятся результаты экспериментальных исследований затухания акустических волн в молоке, которое представляет собой эмульсионную среду, основу которой составляет вода, в которой находятся большое количество мелких капелек жира, которые приводят к рассеянию и поглощению ультразвука в такой среде. Было предположено, что это явление можно применить для экспрессного определения жирности молока. В экспериментах применялась кварцевая кювета в виде параллелепипеда с толщиной слоя молока 30 мм. По обе стороны кюветы соосно устанавливались излучающий и приемный пьезопреобразователи. Оба преобразователи работают на резонансной частоте 5 МГц. Акустический контакт пьезопреобразователей с кюветой обеспечивался с помощью слоя глицерина. Для возбуждения ультразвуковых волн излучающий пьзопреобразователь подключался к выходу ультразвукового генератора Г3-112/1. Для контроля амплитуды акустической волны, вводимой в кювету, электрический сигнал с выхода генератора также подключался к одному из каналов двухканального осциллографа С1-118А. К другому каналу осциллографа подключался измерительный пьезопреобразователь. Измерения проводились следующим образом. В кювету заливалось молоко с наивысшей жирностью 3,8 %. Определялся суммарный объем жировых капель в измеряемой пробе. На экране осциллографа измерялись входной и выходной электрические сигналы. Затем проводилось разбавление пробы чистой водой, определялась жирность молока новой пробы, измерялся выходной электрический сигнал для новой пробы. А затем проводилась серия разбавления пробы и измерений. Результаты полученных измерений приведены на рис. 1. Из рис. 1 видно, что величина ослабления амплитуды измерительного сигнала от жирности молока удовлетворительно описывается линейной зависимостью. Таким образом, проведенные исследования показывают, что затухание акустической волны в молоке можно использовать для разработки экспресс-метода определения жирности молока.

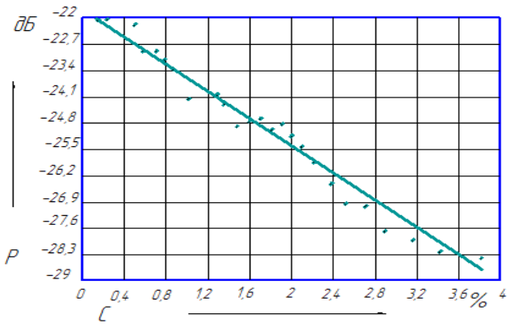

Рис. 1. Ослабление амплитуды измерительного сигнала от жирности молока

УДК 336.717.061

КЛАСТЕРНЫЙ АНАЛИЗ В УПРАВЛЕНИИ ВАЛЮТНЫМИ ОПЕРАЦИЯМИ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

А. О. МИХАЛЁВА
Научный руководитель Т. Н. ПАНКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Разбиение множества иностранных валют на отдельные кластеры в зависимости от динамики рентабельности оборота начинаются с составления матрицы вида:

$$\begin{vmatrix} R_{10} & R_{11} & \dots & R_{1T} \\ R_{20} & R_{21} & \dots & R_{2T} \\ \dots & \dots & R_{ij} & \dots \\ R_{N0} & R_{N1} & \dots & R_{NT} \end{vmatrix},$$

где Rkm – рентабельность оборота по k-й валюте за m-й период.

Далее, разбиение на кластеры происходит через вычисление евклидова расстояния между иностранными валютами p и q по формуле

$$r_{p,q} = \sqrt{\sum_{m=1}^{T} (R_{pm} - R_{qm})^2},$$

где Rpm, Rqm – рентабельности оборота валют p и q за период m.

Две валюты с наименьшим расстоянием объединяются в кластер, рентабельность оборота которого вычисляется как средняя арифметическая. Далее процедура расчета повторяется. Процесс объединения в кластеры прекращается, когда минимальное расстояние между группами превысит критическое значение, равное квадратному корню из количества периодов T. В результате описанной процедуры, вместо случайного множества иностранных валют, получается набор упорядоченных кластеров, объединенных на основе общих тенденций в динамике рентабельности оборота. Проведенные расчеты позволяют вычислить рентабельность оборота для каждой валюты, используя линейное уравнение регрессии вида:

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i \cdot \overline{R}_{ct} + \varepsilon_{it},$$

где $\overline{R}_{ct}$ – средняя рентабельность кластера в период t; ε_{it} – случайная ошибка в период t; α_i, β_i – параметры линейного уравнения регрессии.

Рассчитав значения α_i, β_i на основе коэффициентов корреляции и среднеквадратических отклонений можно составить линейные уравнения регрессии, отражающие зависимость рентабельности оборота каждой валюты от общих тенденций изменения эффективности валютно-обменных операций на валютном рынке, ограниченном размерами данного кластера.

УДК 69.059.643

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ БЕТОННОГО ЛОМА

Д. И. МИСЮРОВ, Д. А. РАБЫКО
Научный руководитель Е. Е. КОРБУТ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ежегодно в нашей стране образуются миллионы тонн отходов строительства и сноса зданий и сооружений. Большая часть образующихся в регионах Беларуси строительных отходов вывозится на полигоны и свалки, в том числе несанкционированные, расположенные на территории городов и областей, что отрицательно сказывается на экологической ситуации Беларуси.

В связи с этим был принят Указ Президента Республики Беларусь от 22.06.2009 N 327 «О Государственной программе сбора (заготовки) и переработки вторичного сырья в Республике Беларусь на 2009–2015 гг.».

Отходы строительного производства представляют собой вторичное сырье, использование которого после переработки позволит снизить затраты на новое строительство городских объектов, уменьшить нагрузку на городские полигоны, исключить образование несанкционированных свалок.

Одним из основополагающих факторов выступает то, что в Беларуси малое количество мест по добыче натурального щебня, что само по себе подразумевает необходимость поиска новых решений по замене природных ресурсов искусственными.

Особенностью щебня из бетона является то, что он представляет собой неоднородную смесь, состоящую из фрагментов-конгломератов: цементного камня, крупного и мелкого заполнителей.

Проведены исследования на начальном этапе использования эффективных композитов путём модификации техногенного сырья, не подвергнутых предварительной обработке, заключающейся в дезинтеграции бетонного лома для получения крупного заполнителя и отсевов дробления бетонного лома, позволяющих значительно повысить их однородность, снизить водопотребность и целенаправленно влиять на свойства бетонных смесей и на формирование структуры и свойств бетонов.

Выявлено, что щебень из бетона активно влияет на формирование как структуры цементного камня в бетоне, так и плотной контактной зоны между цементным камнем и заполнителем вследствие наличия на поверхности цементного раствора. В начальный период заполнитель поглощает воду из бетонной смеси. Формирование цементного камня в этом случае происходит при пониженном водосодержании, что способствует повышению прочности и стойкости бетона.

УДК 624.014

НАПРЯЖЕНИЕ И ДЕФОРМАЦИИ СОСТАВНЫХ ДВУТАВРОВ, ИЗГОТОВЛЕНЫХ ПО ТЕХНОЛОГИИ ХОЛДИНГА «ГРУППА КОМПАНИЙ «ПРОТОС»»

Д. О. КУЗМЕНКО
Научный руководитель И. М. КУЗМЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Повышение эффективности строительных конструкций на основе совершенствования конструктивных форм и методов их расчета – одна из актуальных задач капитального строительства. Перфорированные двутавры применяются в промышленном, гражданском, транспортном, сельскохозяйственном строительстве, мосто-, судо-, машино-, авиастроении в качестве балок и ригелей, колонн и стоек, арок, прогонов, элементов ферм, складчатых и пространственных систем, в конструкциях производственных, уникальных спортивных, торгово-развлекательных зданий и сооружений и т. п. Преимуществами перфорированных двутавровых балок и стоек являются повышенная несущая способность и жесткость за счет увеличения высоты сечения, облегченность, экономичность в сравнении с прокатными и сварными аналогами.

В то же время большинство существующих методов определения напряженно-деформированного состояния и несущей способности перфорированных балок основываются на приближенной модели, предполагающей аналогию в работе перфорированной балки и безраскосной фермы Виренделя. Экспериментальная проверка этих методов показала наличие значительных расхождений в результатах (иногда до 70 %).

Все это указывает на необходимость дальнейшего совершенствования расчетов перфорированных балок путем исследования их напряженно-деформированного состояния, более достоверной оценки устойчивости и предельной нагрузки конструкций с вырезами, поиска наиболее совершенных конструктивных решений.

В соавторстве с холдингом «Группа компаний «Протос»» предложены конструктивно-технологические решения (ноу-хау), направленные на упрощение конструкции несущего элемента металлоконструкций (НЭМ) и технологии его изготовления.

Двутавры с перфорированной стенкой обеспечивают 20–30 % экономии металла по сравнению с прокатными двутаврами и дешевле последних на 10…18 %. Технологии изготовления, применяемые на предприятиях холдинга, позволяют получать двутавровые перфорированные балки с любой толщиной и высотой стенки и с любыми полками.

УДК 338

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Д. В. КУЗЬМЕНОК
Научный руководитель Л. Г. КОЗЛОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Энергетика – это отрасль промышленности, охватывающая получение, переработку, передачу, различных видов энергии, а также источников энергии. В настоящее время национальной структуре потребления энергоресурсов Республики Беларусь 62 % приходится на природный газ, 29 % на нефтепродукты, 7,3 % на местные виды топлива и возобновляемые источники энергии, а 1,7 % – на другие виды топлива.

Беларусь имеет большой потенциал в развитии ветроэнергетики и мало используемые возможности биомассы (дерева и соломы). В настоящее время в Республике Беларусь функционирует около 150 установок на возобновляемых видах энергии, установленная мощность которых составляет 139,27 МВт. На долю индивидуальных предпринимателей приходится 93 установки. На территории Республики Беларусь выявлено 1840 площадок, где можно разместить ветроустановки, а в настоящее время на территории Беларуси действует 18 ветроустановок суммарной мощностью 4 МВт. Общий энергетический потенциал оценивается в 1600 МВт мощности. Развитие альтернативной энергетики имеет определённые трудности. Солнечная и ветровая энергетика выдают электричество не по потребностям, а по способностям. Небольшой КПД солнечных батарей вызывает проблему занимаемой площади – для одного домохозяйства необходимы солнечные фотоэлементы площадью в 40–50 м². Высокая стоимость альтернативных источников увеличивает стоимость производства электроэнергии. Кроме того, ветряки мощностью около 850 кВт вызывают уровень шума в 104 дБ. Лопасти, выполненные из стекловолокна и алюминиевых проводников, препятствуют прохождению радиосигналов, а распространяемый инфразвук отпугивает животных и может негативно влиять на организм человека. Намечается проблема утилизации солнечных панелей. Поэтому перспективным направлением в сфере применения альтернативных источников энергии является строительство энергосберегающих зданий пассивного и активного типа. В пассивном доме удельный расход тепловой энергии снижен более чем в 10 раз по сравнению со зданиями старого жилого фонда. Активный тип предполагает, что дом будет вырабатывать энергию, используя возобновляемые источники. Также все большую популярность в строительстве приобретают тепловые насосы скважинного типа, которые вырабатывают 3–4 кВт тепловой энергии на 1 кВт электроэнергии.

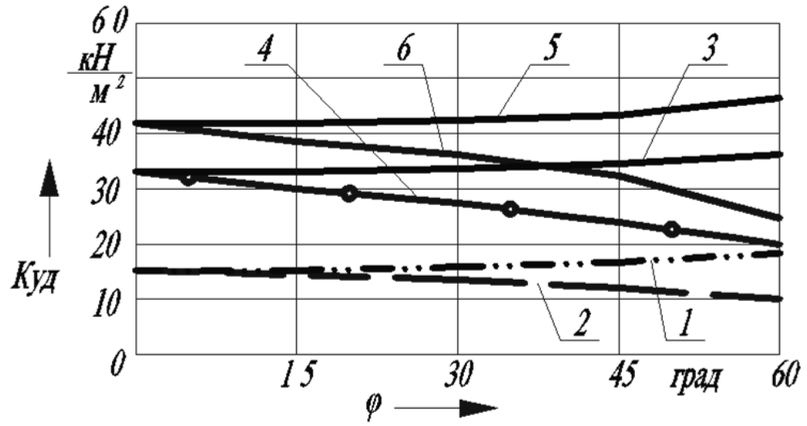

Рис. 2. Зависимость удельного сопротивления плотного, слежавшегося под давлением верхних слоев или искусственно уплотненного из мелкозернистого фирна снега резанию от угла поворота ножа в плане: 1,3,5 – блокированное резание; 2,4,6 – полублокированное резание; 1,2 – угол резания $\alpha = 15^\circ$; 3,4 – угол резания $\alpha = 30^\circ$; 5,6 – угол резания $\alpha = 45^\circ$

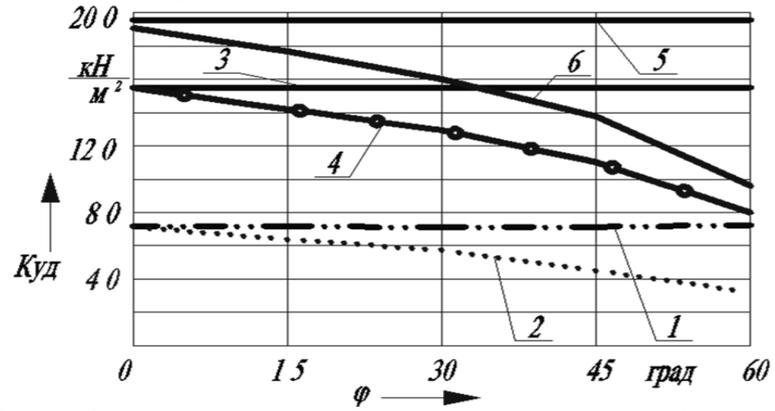

Рис. 3. Зависимость удельного сопротивления льда и обледенелого снега резанию от угла поворота ножа в плане: 1,3,5 – блокированное резание; 2,4,6 – полублокированное резание; 1,2 – угол резания $\alpha = 15^\circ$; 3,4 – угол резания $\alpha = 30^\circ$; 5,6 – угол резания $\alpha = 45^\circ$

Необходимо обратить внимание, что данные результаты расчетов справедливы только для данных грунтовых условий и геометрических параметров режущих элементов. При изменении любого параметра исследования необходимо проводить заново, что в принципе не составляет особого труда при использовании разработанного программного обеспечения.

или искусственно уплотненного из мелкозернистого фирна снега резанию от угла поворота ножа в плане, то можно установить, что косое блокированное резание в данном случае неэффективно, поскольку как видно из графика рис. 2, с поворотом ножа в плане удельное сопротивление возрастает (кривые 1, 3, 5). Однако косое полублокированное резание (кривые 2, 4, 6) эффективно и приводит к снижению сопротивления. Так, например, при угле резания $\alpha = 45^\circ$ и угле поворота ножа в плане $\varphi = 60^\circ$ (кривые 5 и 6) удельное сопротивление снижается на 47,9 %, при $\alpha = 30^\circ$ и том же угле поворота ножа в плане (кривые 3 и 4) удельное сопротивление снижается на 44,4 % и при $\alpha = 15^\circ$ (кривые 1 и 2) – на 64,3 %.

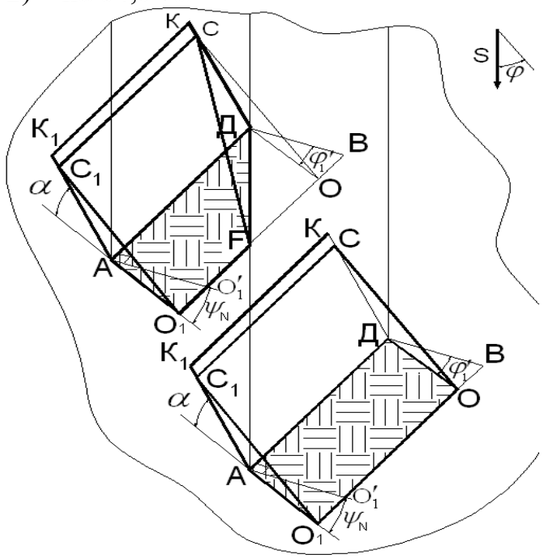

Рис. 1. Схема косого полублокированного резания

Рассмотрим зависимость удельного сопротивления льда и обледенелого снега резанию от угла поворота ножа в плане (рис. 3). При этом резание будем осуществлять узники режущими элементами. Из данного рисунка видно, что для данного случая угол поворота ножа в плане для блокированного резания (кривые 1, 3, 5) существенно не изменяет значения удельного сопротивления резанию. Однако, при угле резания $\alpha = 45^\circ$ и угле поворота ножа в плане $\varphi = 60^\circ$ (кривые 5 и 6) удельное сопротивление снижается на 50 %, при $\alpha = 30^\circ$ и том же угле поворота ножа в плане (кривые 3 и 4) удельное сопротивление также снижается на 50 % и при $\alpha = 15^\circ$ (кривые 1 и 2) – на 62,5 %. Анализируя зависимость удельного сопротивления льда и обледенелого снега резанию от угла поворота ножа в плане (рис. 2 и 3) можно сделать вывод, что чем выше сцепление грунта и уже ширина режущего элемента, тем эффект выше.

УДК 621.83

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ПЛАНЕТАРНОГО ПРЕЦЕССИОННОГО РЕДУЦИРУЮЩЕГО МЕХАНИЗМА ДЛЯ ПРИВОДА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛЕБЕДКИ

Е. А. КУЗЬМИЧЕВ
Научный руководитель П. С. ГОНЧАРОВ, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

С целью упрощения конструкции привода, а также для снижения массогабаритных характеристик сельскохозяйственной лебедки было предложено применить в ее конструкции прецессионный редуцирующий механизм.

Применительно к приводу сельскохозяйственной лебедки был спроектирован редуцирующий механизм, разработанный на основе планетарной прецессионной передачи, представленный на рис. 1.

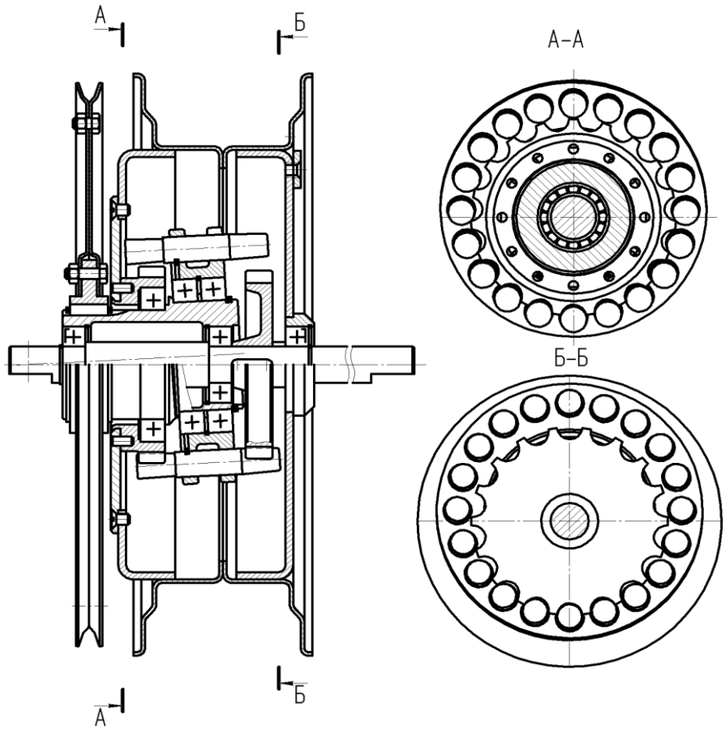

Рис. 1. Конструкция прецессионного редуцирующего механизма встроенного в барабан лебедки

На основе этой конструкции был изготовлен экспериментальный образец сельскохозяйственной лебедки с приводным механизмом, разработанным на основе прецессионного редуцирующего механизма и проведены его испытания.

УДК 338.27(075.8)

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТОВАРНОГО РЫНКА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ НА ОСНОВЕ ДИНАМИКИ ДОХОДОВ НАСЕЛЕНИЯ

Е. В. КУНАКИНА
Научный руководитель С. Н. ГНАТЮК, канд. экон. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Прогнозирование изменений структуры товарного рынка играет важную роль, т. к. позволяет определить тенденции развития экономики, денежного рынка, уровня и качества жизни населения. Для прогнозирования тенденций развития товарного рынка наиболее простым методом является метод экстраполяции. Поэтому необходимо проанализировать динамику доходов населения, структуру и динамику потребления, розничного товарооборота в предшествующие годы.

Анализ динамики доходов позволил выявить следующие тенденции: прогрессирующий рост денежных доходов населения, как в целом, так и в расчёте на душу населения; стабильный рост реальных располагаемых доходов; постепенное снижение удельного веса населения имеющего доход ниже бюджета прожиточного минимума. Рост доходов и сокращение количества малоимущих оказывает существенное влияние на развитие товарных рынков.

Анализ тенденций динамики потребления населения страны подтверждает справедливость закона Энгеля: по мере роста дохода сокращается удельный вес расходов на продукты питания (с 44,6 % в 2005 г. до 39,9 % в 2013г.) и увеличиваются расходы на непродовольственные товары (с 31,5 % в 2005 г. до 38,9 % в 2013 г.), услуги образования, культуру и спорт, туризм. Вместе с тем анализ потребления показывает, что расходы на продукты питания, несмотря на сокращение удельного веса, составляют около 40 % всех расходов населения. Это означает, что в сравнении с другими странами (например, Англией, Польшей, Россией), население республики имеет относительно невысокий уровень жизни.

Для прогнозирования динамики и структуры товарного рынка методом экстраполяции необходимо использовать показатели эластичности потребления различных товарных групп относительно роста доходов населения. Используя рассчитанные значения эластичности, можно сделать вывод, что рост доходов населения в 2014 г. приведет к тому, что более быстрыми темпами будут расти рынки непродовольственных и импортных товаров.

Таким образом, политика роста доходов населения может стимулировать развитие национальной экономики и в то же время создать определенные проблемы в результате роста импорта товаров.

УДК 621.828.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОСОГО ПОЛУБЛОКИРОВАННОГО РЕЗАНИЯ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МЕРЗЛЫХ ГРУНТОВ

Г. С. МИГУРСКИЙ, Д. Г. ВОРОБЬЕВ
Научный руководитель А. П. СМОЛЯР, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В связи с возрастающими темпами строительства зачастую приходится проводить земляные работы в осенне-зимний период года. При производстве работ в этот период из-за промерзания грунтов повышается сопротивление грунтов резанию и копанию, а также снижается сила тяги по сцеплению из-за дождей и заморозков.

По этим причинам снижается производительность машин, что приводит к снижению рентабельности проведения работ. К некоторым машинам, например, траншейным цепным экскаваторам в качестве дополнительного сменного рабочего оборудования поставляются так называемые «зимние» цепи с режущими элементами, позволяющими проводить работы при минусовой температуре.

Проанализировав их конструкцию, можно сделать вывод, что «зимние» цепи, это копии «летних» с уменьшенной шириной резания.

Однако, если реализовать косое полублокированное резания на рабочих органах траншейных цепных экскаваторов, становиться возможным проводить рытье траншей без уменьшения либо с незначительным уменьшением их ширины и зимой.

Обусловлено это тем, что косое полублокированное резание менее энергоемко по сравнению с таким же лобовым. К такому выводу пришли многие авторы, исследовавшие этот вид резания. Рассмотрим, по каким причинам происходит снижение энергоемкости при данном виде резания. При этом рассмотрим полублокированное резание, при котором ведомая боковая кромка передвигается по краю грунта, сформированном впереди идущим ножом (рис. 1).

Поскольку при повороте ножа в плане ширина резания уменьшается, то для оценки эффективности косого резания необходимо пользоваться удельными показателями. В качестве такого показателя наиболее широко используется удельное сопротивление резанию, представляющее собой отношение силы сопротивления резанию к площади вырезаемой стружки. Этим показателем и будем пользоваться.

Анализируя схему рис. 1, можно увидеть, что площадки сдвига $АДОО_1$ при блокированном резании (верхний нож) уменьшается на величину площадки ДОF (нижний нож), а, следовательно, уменьшаются и силы, зависящие от ее размеров. Так, например, если рассматривать зависимость удельного сопротивления плотного, слежавшегося под давлением верхних слоев

УДК 625.08

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ И ДОРОЖНЫХ МАШИН В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.

С. В. МАСЛОВСКАЯ
Научный руководитель А. Н. МАКСИМЕНКО, канд. техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В установившейся практике наиболее развитых стран принята номенклатура показателей строительных машин, которая учитывает эффективность их использования у потребителя. В основу обеспечения работоспособности машин заложено обслуживание.

В условиях Республики Беларусь восстановление работоспособности сборочных единиц на предприятиях, эксплуатирующих машины, не обеспечивает планируемый ресурс из-за отсутствия современного оборудования и квалифицированных кадров.

Исследования показали, что $К_{ти}$ с увеличением наработки постепенно уменьшается (для индивидуального метода – 0,85–0,49, агрегатного – 0,9495–0,8625, среднее значение за межремонтный период – 0,835).Такая разница обуславливается продолжительностью простоя, который напрямую влияет на изменения $К_{ти}$, чем он больше, тем меньше показатель

При индивидуальном методе, основная причина увеличения простоя – это появление дополнительного простоя из-за ожидания ремонта. Эффективность использования СДМ снижена.

Агрегатный метод предполагает отсутствие простоев в ожидании ремонта. Он формирует на базе предприятия обменный фонд запасных частей и агрегатов. Ликвидируются простои из-за отсутствия нужных нам элементов. Также не учитывается продолжительность сборки агрегатов в продолжительность простоев в ремонте машины, выполняются операции только по их замене.

При освещении агрегатного метода также следует такой показатель-коэффициент перехода от машиночасов рабочего времени к наработке в моточасах ($К_п$), который также учитывает величину простоя.

В условия Республики Беларусь целесообразен переход и внедрение агрегатного метода над индивидуальным т. к. данный метод позволяет исключить ошибку определения годового количества рабочего времени, позволяет повысить годовую производительность и плановую наработку, а учет изменений $К_{ти}$ и $К_п$ от наработки обеспечивает более высокую точность определения режимов работы и планирования постановки машины в ремонт. Следовательно работа будет направлена на снижение простоя, и как следствие увеличение эффективности использования СДМ.

УДК 338

ИЗУЧЕНИЕ И ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ МОГИЛЁВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. В. КУНАКИНА, В. В. ТОЛСТЯК
Научный руководитель С. А. АЛЕКСАНДРОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Промышленность – важная составная часть единого хозяйственного комплекса. На долю промышленности приходится четвертая часть ВВП Республики Беларусь.

На основе статистических данных были изучены показатели развития промышленности Могилёвской области. Промышленный комплекс Могилевщины представляют более 200 крупных и средних организаций, в области производится 9,4 % промышленной продукции страны.

Были проанализированы основные показатели развития промышленности области за 2005–2013 гг. : среднесписочная численность работников, количество организаций промышленности, объем промышленного производства, прибыль от реализации работ, товаров и услуг, рентабельность продаж.

Были отмечены основные тенденции изученных показателей: снижение доли продукции Могилёвской области в республиканском объеме промышленной продукции, незначительное увеличение объёма выпускаемой продукции, снижение рентабельности предприятий, увеличение доли убыточных предприятий, падение удельного веса отгруженной инновационной продукции в общем объеме промышленной продукции, увеличение запасов готовой продукции на складах предприятий. Таким образом, можно отметить, что эффективность хозяйствования предприятий промышленности Могилёвской области снижается.

Основными проблемами развития промышленности являются: рост запасов готовой продукции; снижение чистой прибыли; снижение рентабельности продаж; рост количества убыточных организаций.

Главными задачами развития промышленности являются: повышение производительности труда на основе быстрого обновления активной части основных средств, наращивание выпуска соответствующей мировым стандартам высококачественной и востребованной на рынке продукции; использование современных технологий, передовых научных разработок, создающих продукцию с высокой добавленной стоимостью; выпуск импортозамещающей продукции; проведение активной маркетинговой политики, расширения товаропроводящей сети; продолжение работы по формированию эффективных механизмов управления промышленным производством.

УДК 338.2

РАЗВИТИЕ МЕХАНИЗМОВ ОЦЕНКИ И УПРАВЛЕНИЯ РЫНОЧНОЙ СТОИМОСТЬЮ ПРЕДПРИЯТИЯ

Д. И. КУПИНА
Научный руководитель В. С. ЖАРИКОВ, канд. техн. наук, доц.
Консультант Е. Н. МЕЛЬНИКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

For anyone involved in the field of corporate finance, understanding the mechanisms of company valuation is an indispensable requisite. This is not only because of importance of valuation in acquisitions and mergers but also because the process of valuing the company and its business units helps identify sources of economic value creation and destruction within the company.

Valuation is the process of determining the “Economic Worth” of an asset or a company under certain assumptions and limiting conditions and subject to the data available on the valuation date.

All businesses have a value. Whether it be a multi million dollar corporation that spans entire countries and language barriers or a small one man hot dog stand.

Valuation is used by financial market participants to determine the price they are willing to pay or receive to consummate a sale of a business. In addition to estimating the selling price of a business, the same valuation tools are often used by business appraisers to resolve disputes related to estate taxation, divorce litigation, allocate business purchase price among business assets, establish a formula for estimating the value of partners' ownership interest for buy-sell agreements, and many other business and legal purposes.

The main point that we need to know about valuation is that, first of all, the value of a business, by whatever valuation method it is obtained, is not the selling price of a business. Value is an economic concept based on certain data and assumptions, however price is what a buyer is willing to pay keeping in consideration the economic and non economic factors like emotions, perception, greed which cannot be valued as such. Second, the value is a subjective term. It changes when we get new information. Then, valuation is more of an art and not an exact science. The art is professional judgment and science is statistics. The models that we use in valuation are quantitative, but the inputs leave plenty of room for subjective judgments.

Afterwards, it may seem obvious that more composite models will result in better valuations, but it is not necessary. As models become more complex, the number of inputs increases, which causes potential errors. These problems can turn valuations to “black boxes”.

The value of a company is based on two main factors. Firstly, cash flow or, in other words, how much money company makes per year. The second main factor is assets. If the company owns property or vehicles then it is calculated into the

УДК 621.9

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КОЛЕЙНОСТЬ

А. Д. МАНЬКОВА
Научные руководители: С. Н. БЕРЕЗОВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.;
О. И. БРОДОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Основной целью данной работы является исследование влияния климатических факторов на колейность. Для достижения поставленной цели был проведен анализ данных, полученных РУП «Могилевавтодор», и выявлена зависимость протяженности колеи глубиной более 15 мм от климатических факторов на дорогах Могилевской области. Также был проведен регрессионный анализ графика зависимости глубины колеи от количества проходов колеса в мелкозернистом асфальтобетоне типа Б при разных температурах.

Анализируя данные, полученные РУП «Могилевавтодор», была выявлена следующая закономерность: с увеличением температуры воздуха и количества осадков увеличивается протяженность колеи глубиной более 15 мм, а с уменьшением этих климатических характеристик – уменьшается.

График зависимости глубины колеи от количества проходов колеса при разных температурах был обработан с помощью линейной и квадратической регрессии, составлены уравнения и построены графики. В ходе проверки двух регрессий на точность и адекватность, было выявлено, что квадратическая регрессия более адекватно отражает существующую связь.

Можно предложить следующие рекомендации по предотвращению колееобразования на дорогах Могилевской области:

– ограничения движения тяжелого грузового автотранспорта в дневное время суток при высоких положительных температурах с переводом движения на ночное время;

– ограничения движения тяжелого грузового автотранспорта в период оттаивания грунтов земляного полотна;

– введение ограничений на грузоподъемность транспортного средства;

– организация равномерного распределения движения по всей ширине проезжей части;

– увеличение пропускной способности транспортного потока;

– устройство земляного полотна из дренирующих материалов;

– усиление дорожной одежды армированием или геосетками (требует значительных финансовых вложений).

УДК 004.8

ПРОГРАММНАЯ СРЕДА ВЫПОЛНЕНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

А. Ю. МАКАЕВ, О. В. ГРИБОВСКАЯ
Научный руководитель В. М. ПРУДНИКОВ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При выполнении лабораторных работ по изучению сетевых технологий студентам часто приходится переключаться между окнами приложений для проверки результатов создания или изменения html-документов, css- и js-файлов, что не очень удобно.

Для улучшения качества, быстроты и удобства разработана программная среда, которая позволяет выполнять работу в одном окне, видеть весь код и результаты выполнения. Реализована проверка правильности введенного кода и предупреждения об ошибках в нем.

Это позволяет студентам проще и быстрее осваивать изучаемый материал, быстро просматривать результаты и вносить изменения.

Программная среда предполагает сохранение результатов выполнения на сервере. Это позволяет просмотреть работу в любое время и представить результат преподавателю. Проверка работ для преподавателя также становится более удобной и быстрой.

В программе присутствует страница администрирования, предназначенная для загрузки и редактирования заданий к лабораторным работам.

Программная среда реализована на следующих принципах:

– задания к лабораторным работам хранятся на сервере;

– при выполнении виртуальной лабораторной работы по данным из трех рабочих окон (html, css и JavaScript) формируется html-документ, который содержит результирующий код Web-страницы;

– результаты выполненной работы (данные из трех окон) сохраняются на сервер и формируется ссылка, с помощью которой работу можно просмотреть на любом подключенном к серверу компьютере;

– для валидации и редактирования кода использован редактор, основанный на библиотеке ACE.js;

– режим администратора выполнен с помощью Kendo UI Framework;

– использованы технологии ASP.NET MVC4 для серверной части, HTML, CSS и JavaScript – для клиентской части.

Программная среда выполнения виртуальных лабораторных работ внедрена в учебный процесс.

overall value of the company. But not just that, even things like equipment or intellectual property (think of all the IP that Disney owns for instance). It all adds up.

Today, any process which takes place in national economy, whether it is attraction of investments, privatization or join stock company formation, cannot be put into practice without proper marketing valuation.

For example, some important activities are planned in this country for 2014. In the first quarter of this year the law, which allows Belarus enterprises to become full members of international stock market, is to be passed. According to experts of Belarus Chamber of Commerce and Industry, more than fifty representatives of the domestic enterprises are ready to place bonds in the international markets and to go for an Initial Public Offering (IPO). Besides, at the beginning of 2014 Belarus State committee on property announced share sale of 86 state owned companies and two enterprises as integral property complexes.

It is necessary to notice that in 2013 the country received only 3% of the planned income from privatization. As a whole, state property sale brought to the country about 70 million dollars in 2013. It had been expected to receive 2.5 billion dollars. It, undoubtedly, shows necessity of new approaches to business, but also a proper valuation, work strategy and strict financial reporting of enterprises.

The majority of national companies use only traditional efficiency rating, such as: profit margin, profitability, sales volume which can result in a wrong image of the company.

The valuation system development was started in Belarus in 1992. Over the last 22 years, the amount of valuation has increased rapidly due to the fast development of the Belarusian market. Today the major clients for valuations are banks, enterprises, owners and investors; and the most commonly assessed value is the market value. But only 2006-2007 can be considered as the years when valuation system got legal and systematic background. The main document, regulating valuation activity in Belarus, is Decree of the President of the Republic of Belarus No 615 of October 13, 2006 “On valuation activity in the Republic of Belarus”. According to the Decree the value of objects can be determined by:

1) market approaches: cost approach, income approach, etc.;

2) other methods of valuation: index method, method of balance accumulation of assets, method of cadastral valuation.

The cost approach is rather simple. Any economic object could be valued by means of this method. It is due to the fact that the measure of value is the sum of costs for creation and the subsequent sale of an object. Cost approach views the business as a set of assets and liabilities that are used as building blocks to construct the picture of business value. The difference of these assets and liabilities is the business value.

There are two types of cost approach:

1) book value method. This form of valuation is based on the books of a business, where owners' equity i.e. total assets minus total liabilities are used to set a price. This method is entirely dependent on the accounting values$

2) liquidation value method. This method is similar to the book valuation method, except that the value of assets at liquidation is used instead of the book or market value of the assets.

The income approach most accurately describes the cost of a company as a business, which is the working mechanism making profit. It is based on the premise that the current value of any business is a function of the future value that an investor can expect to receive from purchasing all or part of a business. However, the use of the estimate data does not necessary lead to reliable calculations.

There are two types of income approach:

1) capitalization of earning method. It basically divides the business expected earnings by the so-called capitalization rate;

2) discounted cash flow method. It expresses the present value of the business as a function of its future cash earnings capacity. In this method, the appraiser estimates the cash flows of any business after all operating expenses, taxes, and necessary investments in working capital and capital expenditure are met. Valuing equity using the free cash flow to stockholders requires estimating only free cash flow to equity holders, after debt holders have been paid off.

In market approach, value is determined by comparing the subject, company or assets with its peers or transactions happening in the same industry and preferably of the same size and region. This is also known as relative valuation method. Whereas no publicly traded company provides an identical match to the operations of a given company, important information can be drawn from the way similar enterprises are valued by public markets.

A key benefit of market analysis is that this methodology is based on the current market stock price which is generally viewed as one of the best ways of valuation because markets are considered somewhat efficient.

This method is the easiest to use when:

– a large number of assets are compared to the one which has been valued before;

– assets are priced in the market;

– there is a common variable that can be used to standardize the price.

However, in view of specific security market in Belarus and other factors valuation by this method becomes incorrect, and sometimes impossible.

Each of the presented approaches has advantages and disadvantages that is why summarized results are more informative for management of a company, than the results received by means of one method.

УДК 004.732

ПРИМЕНЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ В ГЛОБАЛЬНОЙ СЕТИ ИНТЕРНЕТ ДЛЯ УСКОРЕНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

Д. А. ЛЬВОВ, А. А. САЗОНОВА
Научный руководитель И. А. ЕВСЕЕНКО, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Актуальность работы заключается в том, что в последнее время постоянно увеличивается сложность создаваемых систем (авиационная и космическая промышленность, атомная энергетика, кораблестроение, автомобильная промышленность и др.) и как следствие повышается трудоемкость проектирования таких систем. Кроме того наблюдается экспоненциальный рост объема данных (биология, генетика, физика, Интернет и др.). Одним из решений таких проблем является массовое внедрение технологий параллельного и распределенного программирования.

Распределенные вычисления – применение доступных разнородных компьютерных ресурсов, соединенных между собой каналами связи общего назначения, для решения вычислительно сложных задач.

Особенностью распределенных многопроцессорных вычислительных систем, в отличие от локальных суперкомпьютеров, является возможность неограниченного наращивания производительности за счет масштабирования.

Разработано программное обеспечение, представляющее собой клиент-серверное приложение на основе технологий ASP.NET MVC и JavaScript. Оно может быть использовано как в локальной вычислительной сети, так и в глобальной сети Интернет. Клиенту необходимо загрузить в браузере определенный адрес сайта, после чего необходимо подтверждение запроса на выполнение определенной задачи посредством распределенных вычислений. От клиента не требуется никаких действий, кроме согласия предоставить вычислительную мощь своего компьютера. Преимущество созданного программного обеспечения состоит в удобстве эксплуатации и возможности выполнения распределенных вычислений параллельно с другими задачами, не перегружая процессор. Вычислительную мощность распределенной системы можно наращивать за счет увеличения числа подключенных компьютеров.

Создана методика и инструментарий для решения сложных вычислительных задач на основе распределенных вычислений в глобальной сети Интернет.

Разработаны рекомендации по оптимизации распределенных вычислений в глобальной сети Интернет.

УДК 621.8

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ ТОЧНОСТИ ПЛАНЕТАРНОГО РОЛИКОВОГО РЕДУКТОРА

В. П. ЛЫСОВ
Научный руководитель А. В. КАПИТОНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Планетарные роликовые редукторы с промежуточными телами качения на данный момент являются очень перспективным видом передач благодаря своим преимуществам: соосностью входного и выходного валов; малыми габаритными размерами и компактностью; большими передаточными числами в одной ступени.

Однако эти передачи имеют и ряд недостатков: низкий КПД; повышенный износ рабочих поверхностей деталей; сложность изготовления отдельных деталей редуктора с требуемой точностью, что влияет на кинематику работы передачи.

Для исследования и разработки путей повышения кинематической точности этих передач в лаборатории кафедры «Технология машиностроения» был проведен ряд экспериментов.

Исследования кинематической точности редуктора проводились на специальном стенде. Крутящий момент на входном валу создавался электродвигателем. Выходной вал нагружался с помощью электромагнитного тормоза, изменяя силу тока на обмотках которого, получали различную нагрузку. Частоту вращения с выходного вала снимали с помощью оптического тахометрического датчика. Сигналы, от датчика с помощью аналого-цифрового преобразователя переводились в электронный вид и анализировались на компьютере с помощью специального программного обеспечения.

Эксперименты проводились без нагрузки на выходном валу, а так же при нагрузке в 20, 40 и 60 Нм. Для анализа полученных результатов с помощью программы Shark был получен спектр амплитуд исследуемого сигнала. Анализируя спектр можно сделать выводы о том, какие конструктивные и геометрические параметры деталей редуктора наиболее сильно влияют на кинематическую точность передачи. Под нагрузкой график амплитуд сглаживается и остается несколько гармоник, которые представляют интерес для исследования. Наличие амплитуды первой гармоники вызвано дисбалансом и погрешностями, связанными с наличием эксцентриситетов при сборке выходного звена. Наличие четырнадцатой гармоники обусловлено неточностью изготовления многопериодной дорожки и неточностью сборки входного звена.

Проанализировав полученные результаты, были намечены пути повышения кинематической точности планетарных роликовых редукторов.

УДК 621.398

АЛГОРИТМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЛОВЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ С НОРМАЛЬНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ

Е. А. КУРЛЕНКОВ
Научный руководитель Э. И. ЯСЮКОВИЧ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Рассмотрены два метода моделирования псевдослучайных числовых последовательностей с нормальным законом распределения, основанные на преобразовании Бокса-Мюллера и на центральной предельной теореме.

Рассмотрим метод, основанный на преобразовании Бокса-Мюллера. Пусть x_1 и x_2 – независимые случайные величины, равномерно распределённые на отрезке [−1, 1]. Вычислим $s = x_1^2 + x_2^2$. Если окажется, что s > 1 или s = 0, то значения x_1 и x_2 следует выбросить и сгенерировать заново. Если же выполняется условие $0 < s \le 1$, то вычисляются z_1 и z_2 по формулам

$$z_1 = x_1\sqrt{\frac{-2\ln s}{s}}\ ; \qquad z_2 = x_2\sqrt{\frac{-2\ln s}{s}}\ ,$$

которые, будут независимыми величинами, удовлетворяющими стандартному нормальному распределению.

После получения стандартной нормальной случайной величины z_1 или z_2, можно перейти к нормально распределённой величине с математическим ожиданием m и стандартным отклонением σ по формуле

$$\zeta = m + \sigma z.$$

Второй метод, основан на центральной предельной теореме (ЦПТ). Согласно названной теореме случайная величина $z = \sum_1^N x_i$ при достаточно большом N имеет распределение, близкое к нормальному. Здесь x_i – равномерно распределенные в интервале [0; 1] псевдослучайные числа.

Если требуется сформировать псевдослучайную последовательность с заданными значениями m и σ, то случайные числа x_i необходимо привести к интервалу [a, b]:

$$a = \frac{m - \sigma\sqrt{3N}}{N}; \qquad b = \frac{m + \sigma\sqrt{3N}}{N}.$$

Результаты моделирования представлены на рис. 1.

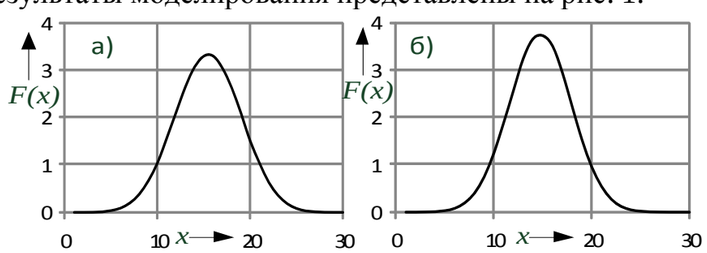

Рис. 1. Функция распределения нормально распределенной случайной величины: а – метод Бокса-Мюллера; б – метод, основанный на ЦПТ

УДК 301.185.1

СОВРЕМЕННАЯ СЕМЬЯ: СПЕЦИФИКА, ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

А. О. КУТКОВИЧ, М. В. ПОТАПЦЕВА
Научный руководитель В. Д. ПОДОШЕВКО, канд. филос. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Семья – это малая социальная группа, члены которой связаны брачными узами и кровным родством, общностью быта и взаимной ответственностью. Брак – это исторически обусловленная форма отношений между мужчиной и женщиной, которая устанавливает их взаимные права и обязанности. Брак является основой семьи. Социальная необходимость в семье обусловлена потребностью общества в физическом и духовном воспроизводстве населения.

Социологические исследования «Отношения студенческой молодёжи к созданию семьи и браку», проведённые среди студенческой молодёжи (в исследовании принимали участие 50 % девушек и 40 % юношей возраста от 17 до 23 лет _показали, что для большинства юношей и девушек (65 %) семья является главной среди других ценностей, на втором месте – любовь, на третьем – самореализация, на четвёртом – карьера и на последнем – деньги. Любовь является основным мотивом вступления в брак. 85 % опрошенных готовятся вступить в официальный брак в возрасте от 21 до 25 лет. Оптимальным возрастом для рождения детей девушки считают возраст от 21 до 25 лет, а большинство юношей – в возрасте от 26 до 30 лет. Более 60 процентов юношей и девушек планируют завести 2-х детей. Анализируя количество детей в родительской семье и предполагаемое количество детей в будущей семье, прослеживается тенденция к желанию иметь в своей будущей семье 2-х детей у тех респондентов, у которых в родительской семье также было два ребёнка. 55 % опрашиваемых студентов для воспитания своих детей выбрали бы метод «кнута и пряника». 70 % студентов относятся негативно к браку по «расчёту», считая, что такой брак обречён. 80 % студентов хотят жить отдельно от родителей после вступления в брак. Для 50 % юношей и 60 % девушек семейные традиции скорее важны, чем не важны.

Анализ данных по Республике Беларусь показывает, что количество расторгнутых браков ещё велико. Вместе с тем, наметились позитивные изменения в динамике рождаемости. Переломным был 2013 г., родилось более 118 тыс. детишек. Это максимальное количество рождений за последние два десятилетия.

УДК 629.113

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ВЫБОРА СПОСОБОВ ТЕПЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ АВТОМОБИЛЕЙ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД

И. М. ЛОБОРЕВ
Научный руководитель Н. А. КОВАЛЕНКО, канд. техн. наук, доц.
Консультант А. В. КАРПЕНКО
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Al operar vehículos siempre existe la posibilidad de fallo o mal funcionamiento. En este caso, se hace más difícil arrancar el motor, se violan las condiciones de funcionamiento normal del sistema de lubricación, refrigeración y el suministro de combustible.

El propósito de este trabajo de investigación es el desarrollo de metodología de la selección de equipos para la preparación térmica de vehículos para su funcionamiento a bajas temperaturas.

En el primer capítulo se ha realizado la revisión y el análisis del problema de la preparación térmica de vehículos. Se han considerado los equipos para la preparación térmica de vehículos y se ha dado su clasificación y características básicas.

En el segundo capítulo se analiza el equipo para la preparación térmica.

En el tercer capítulo se ha llevado a cabo una evaluación económica de la utilización de los equipos.

En el cuarto capítulo se ha elaborado la metología de elección de los medios para la preparación térmica de vehículos. Se ha realizado la comparación de los aspectos cualitativos de los métodos existentes de preparación térmica de vehículos. Se ha dado la comparación económica. Se ha revisado el problema de comparación de equipos por pares. Se ha utilizado el método de análisis de las jerarquías propuesto por T. Saaty. El método se basa en la composición de una jerarquía de los criterios. En la jerarquía de los criterios están presentados los criterios multinivel según los cuales se realiza la comparación de los criterios con el nivel de alternativas. El nivel de alternativas presenta los equipos para la preparación térmica de vehículos. Luego se calculan las prioridades de jerarquías en forma matricial. A continuación, empezando por el nivel más bajo, se realizan comparaciones de los equipos por pares según los criterios escogidos. El resultado del cálculo presenta la prioridad de cada equipo .

En el quinto capítulo se lleva a cabo un estudio teórico de la metodología desarrollada de la elección de los equipos para la preparación térmica de vehículos sobre la base del automóvil MAZ 5551.

La novedad de este trabajo consiste en que el equipo para la preparación térmica de vehículos se considera no en términos de la solución del problema del diseño para asegurar un arranque fiable, sino en términos de operación , en particular de la eficiencia del uso de equipos.

УДК 62-592.6:656

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИКИ ВЫБОРА СПОСОБА ТЕПЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ДВИГАТЕЛЯ К ЗАПУСКУ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД

И. М. ЛОБОРЕВ
Научный руководитель Н. А. КОВАЛЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При работе транспортных средств всегда существует вероятность отказа или возникновения неисправности. Чаще неисправности происходят в агрессивных условиях, зимой. В этом случае значительно затрудняется запуск двигателя, нарушаются условия нормальной работы системы смазки, охлаждения и питания топливом. Поэтому необходимо проводить тепловую подготовку автомобилей при эксплуатации в условиях низких температур. Это позволит облегчить запуск двигателя, снизить затраты топлива на прогрев автомобиля.

Из всего многообразия существующего оборудования необходимо выбрать наиболее оптимальное, которое обеспечит надежную и быструю подготовку двигателя автомобиля с наименьшими затратами.

Для того, что бы выбрать необходимое оборудование из этого множества, предлагается использовать метод анализа иерархий. Данный метод заключается в том, что вначале составляется иерархия критериев, т. е. выдвигаются определенные требования, по которым будут сравнивать оборудование для подготовки двигателей автомобиля. Следующим этапом будет составление матриц попарного сравнения выбранных свойств, где попарно оцениваются значимость одного свойства над другим, по шкале соотношений Саати. Далее составляются матрицы попарного сравнения альтернатив (оборудования для тепловой подготовки двигателя автомобиля) по каждому свойству нижнего уровня иерархий.

После составления всех матриц попарного сравнения определяют собственный вектор каждой матрицы и нормализуют его, получив таким образом вектор приоритета. Вектор приоритета показывает вес сравниваемых критериев, свойств.

Последним этапом будет расчет приоритета оборудования по самому верхнему уровню иерархии (цели). Для этого необходимо приоритет оборудования по свойству нижнего уровня иерархии умножить на приоритет свойства более высокого уровня и сложить с умноженным приоритетом этого оборудования с приоритетом другого свойства и т. д. до самого верхнего уровня иерархии. Сумма приоритетов оборудования по верхнему уровню иерархий (цели) должна равняться 1.

УДК 378

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ: «ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ»

А. Н. КУХАРЕВ
Научный руководитель Т. И. ЧЕРВЯКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Методикой, дополняющей традиционную систему формирования математических понятий, является тестовая методика [1]. Задание в тестовой форме – первое основное понятие педагогической теории измерений. Оно должно отвечать таким требованиям, как цель, краткость, технологичность, логическая форма высказывания, определенность места для ответов, правильность расположения элементов задания, одинаковость инструкции для всех испытуемых, адекватность инструкции форме и содержанию задания.

Из тестовых заданий составляется тест. Педагогический тест – это система параллельных заданий возрастающей сложности, специфической формы, которая позволяет качественно и эффективно измерить уровень и структуру подготовленности студента.

Тестовые задания делятся на задания с выбором одного правильного ответа, с выбором нескольких правильных ответов. По принципу формулирования таких заданий они делятся на две группы: одна группа используется при подборе ответов к заданиям, а другая – при разработке содержания заданий. Подбор ответов осуществлялся на основе принципов противоречивости, противоположности, однородности, кумуляции, сочетания, градуирования, удвоенного противопоставления, импликации, краткости. На каждый принцип подобраны задания. Кроме того, подобраны системы заданий в тестовой форме: цепные задания, текстовые задания и ситуационные задания.

Данные тестовые задания предлагались студентам для проверки знаний по теме: «Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение» и вызвали у них большой интерес. Сочетание различных форм тестовых заданий развивает у учащихся, наряду с навыками логического рассуждения, прочные навыки эвристического мышления; у них вырабатываются специальные умения и навыки решения задач, усвоения алгоритмов решения задач. С помощью заданий в тестовой форме развивается творческая активность, повышается уровень математической грамотности студента.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Аванесов, В. С.** Форма тестовых заданий / В. С. Аванесов. – М. : Наука, 2005.

УДК 338

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ НА РЫНКЕ

О. В. ЛАЗАРЕВА
Научный руководитель Т. Г. НЕЧАЕВА, канд. экон. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Информация о конкурентах: их преимуществах и недостатках, стратегиях и проводимых мероприятиях, – определяет успешность компании в долгосрочной перспективе. Методологически неразрывно связанной с решением проблемы повышения конкурентоспособности предприятия является оценка его конкурентоспособности, поскольку только на основе такой оценки могут быть сделаны выводы о степени конкурентоспособности хозяйствующего субъекта.

Предприятия придают большое значение анализу своих сильных и слабых сторон для оценки реальных возможностей в конкурентной борьбе и разработке мер и средств, за счёт которых предприятие могло бы повысить конкурентоспособность и обеспечить свой успех. В условиях рыночной экономики конкуренция выступает как важный фактор стимулирования хозяйственной активности.

Несмотря на множество существующих подходов к определению факторов, влияющих на конкурентоспособность предприятия, в настоящее время общепринятая классификация факторов отсутствует. Разработана модель факторов конкурентоспособности и показателей оценки каждого фактора. Данная модель включает следующие факторы: производственный, финансовый, конкурентоспособность продукции.

Разработанная методика многокритериальной оценки уровня конкурентоспособности предприятия предполагает расчет интегрального показателя конкурентоспособности (К). Уровень конкурентоспособности оценивается следующим образом: $0 \le K \le 0{,}40$ – неудовлетворительный уровень конкурентоспособности предприятия; $0{,}41 \le K \le 0{,}70$ – удовлетворительный уровень конкурентоспособности предприятия; $0{,}71 \le K \le 0{,}80$ – хороший уровень конкурентоспособности предприятия; $0{,}81 \le K \le 1{,}00$ – высокий уровень конкурентоспособности предприятия.

Для обработки информации и оценки конкурентоспособности применялся программный пакет Microsoft Excel, который позволяет наиболее эффективно обрабатывать информационные потоки в экономике.

Оценка конкурентоспособности ЧТПУП «Авансум» на основе метода многокритериальной оптимизации, позволила сделать вывод об «удовлетворительном уровне конкурентоспособности» предприятия до приобретения установки для окраски профиля, и о «хорошем уровне конкурентоспособности» после введения ее в эксплуатацию.

УДК 621.9

К ВОПРОСУ ДЕФОРМАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ЧЕРВЯКОВ

Н. В. ЛОБОВА
Научный руководитель А. А. ЖОЛОБОВ, канд. техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В процессе механической обработки сила резания Р действует на технологическую систему, вызывая упругие деформации и смещения в ее элементах, которые являются причиной погрешности обработки.

Наиболее существенное влияние на точность обработки оказывает составляющая силы резания Ру, направленная по нормали к обрабатываемой поверхности. В результате формирования витков червяка резанием получается деталь с переменным диаметром и погрешностями в ее продольном сечении. При неблагоприятных условиях величина этой погрешности может превысить допуск на размер детали.

В ходе выполнения работы были рассмотрены два возможных варианта получения заданного профиля червяка: нарезание резцом на токарном станке с числовым программным управлением и многорезцовой головкой на токарно-винторезном станке.

Для оценки погрешности обработки была разработана математическая модель, которая позволила выявить и оценить зависимость деформации заготовки от составляющей силы резания P_y.

При рассмотрении способа нарезания червяка резцом на токарном станке были учтены деформации задней бабки и шпиндельного узла от силы резания, а при формировании витка червяка многорезцовой головкой – составляющая силы резания, возникающая вследствие наклона многорезцовой головки для обеспечения угла подъема винтовой линии.

Вывод формулы для расчета деформации элементов технологической системы осуществлен на основе правила Верещагина (перемножение эпюр), а заготовка рассмотрена как балка с переменным сечением, шарнирно закрепленная по обоим концам. Теоретические исследования показали, что деформации червяков, изготавливаемых на ОАО «Могилевлифтмаш», достигают 70 мкм и более.

Использование результатов данных исследований позволяет прогнозировать деформации технологической системы при формировании витка червяка до начала обработки без проведения дополнительных экспериментов, а также определить оптимальные режимы резания, позволяющие получить необходимую точность при максимальной производительности. Это дает возможность уменьшить трудоемкость последующей окончательной обработки и снизить затраты на выполнение технологического процесса.

УДК 629

РАЗРАБОТКА ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ТРАКТОРА С ТЯГОВЫМ УСИЛИЕМ 52 кН

П. А. ЛОБАН
Научный руководитель Р. В. ПЛЯКИН
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В Республике Беларусь на протяжении десятков лет развивается мощный аграрный комплекс. Появляются современные модели тракторов, разрабатываются и внедряются новые технологии и решения, позволяющие повысить быстродействие систем, надежность и безопасность трактора в целом.

Проектирование тормозной системы трактора является одной из основных задач, стоящих перед конструкторами, т. к. безопасность вплотную зависит от качества тормозной системы.

Принцип работы гидравлического тормоза основан на дросселировании рабочей жидкости. Гидравлический тормоз применим для рекуперативного торможения, где избыточная энергия, генерируемая во время торможения, может отбираться и повторно использоваться с другими целями, также, где сильный и постоянный износ делает эксплуатацию слишком дорогой.

Гидравлический тормоз содержит коронную шестерню. Коронная шестерня формирует часть корпуса. Внутри коронной шестерни расположены три сателлита и водило, которое зафиксировано на полуоси трактора. Водило соединено с осями сателлитов и формирует полости всасывания и нагнетания расположенные между сателлитами, в которых проходит жидкость. В водиле сформированы каналы, которые перекрываются золотником. Для образования герметичного корпуса тормозного механизма к коронной шестерне прикручиваются крышки.

Управление тормозным механизмом осуществляется воздействием водителя на тормозную педаль. Когда водило вращается, золотник открыт и рабочая жидкость непрерывно циркулирует внутри корпуса. Когда необходимо замедлить водило, золотник закрывается. Золотник может быть закрыт полностью или частично, в зависимости от заданной степени торможения. Закрывание золотника перекрывает поток рабочей жидкости через каналы, тем самым увеличивая давление в полостях, сформированных между сателлитом и водилом, что приводит к торможению трактора.

Выходными параметрами при моделировании являются тормозной момент 600 Н·м, полный путь торможения 16,2 м, наибольшее замедление 3,3 м/с^2. Полный путь торможения и наибольшее замедление соответствуют нормативным значениям, установленным Правилами ЕЭК №13.

УДК 338

ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ НА РЫНКЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПВХ ПРОФИЛЯ

О. В. ЛАЗАРЕВА
Научный руководитель Т. Г. НЕЧАЕВА, канд. экон. наук, доц.
Консультант А. В. КАРПЕНКО
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

En la economía del mercado se incrementa el valor de la competencia como el mecanismo principal de regulación de un proceso empresarial. El objetivo principal de la evaluación de la competitividad de la entidad es la identificación de los factores positivos y negativos de la empresa, el fortalecimiento de los primeros y la eliminación de los últimos.

El mercado de la región de Moguilev presenta más de 40 empresas fabricantes de productos de PVC perfil. Esto demuestra alto nivel de competencia en el mercado. El análisis de las diez empresas que funcionan en el mercado de PVC perfil de Mogilev se ha hecho según las sigúentes caracteristicas: perfil, accesorios, producción de conjuntos de vidrio, arcos, laminación del perfil, productos relacionados, plazo (meses), crédito, participación en el comercio electrónico.

La marca de perfil más popular entre los fabricantes es Brusbox, de accesorios, Elementis. Cinco de las diez empresas que producen acristalamiento, dos hacen arcos, cuatro, ventanas laminadas. Ocho de cada diez empresas fabrican artículos relacionados con ventanas. La división de pagos la proporcionan 7 empresas de 3 a 6 meses. Comprar productos a crédito se puede en cinco de cada diez empresas. En el comercio electrónico participan sólo dos de cada diez empresas. La mayor gama de servicios la ofrece «Avansum».

Calificación de la evaluación de las diez empresas: en calidad de expertos hemos escogido a cuatro profesionales de construcciones de PVC perfil. Se pidió a los expertos asignar una puntuación de 0 a 5, donde 0 es la puntuación más baja y 5, la más alta. De este modo en la 1-ra posición se ha colocado «Avansum» con total de puntos 47, el último es «Gelioplast» con 20.

Sobre la base en de monitoring de los competidores y de acuerdo con el concepto de desarrollo de negocios se ha propuesto la compra de nuevos equipos para ampliar la gama de servicios para satisfacer mejor la demanda de la población y obtener una mayor cuota de mercado. Se ha realizado un análisis comparativo de la adquisición de propiedad por el contrato de crédito bancario y el contrato de arrendamiento financiero.

Una evaluación de selección del método de la financiación de las inversiones en activos fijos, demuestra que el contrato de arrendamiento financiero resulta mas bentajoso. Los ahorros según el esquema de arrendamiento será de 97 784 414 rublos.

УДК 621.311

АНАЛИЗ КОНЦЕПЦИЙ СОЗДАНИЯ МОБИЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Т. С. ЛАРЬКИНА
Научный руководитель Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В процессе развития научных, проектных и исследовательских работ, выходящих на новые границы своего качественного роста, возникает необходимость в концептуальном осмыслении создания технических систем. Многообразие решений выражается в категориях качества. Инструментальной и методологической инструментальной поддержкой исследований, направленных на оперирование качествами объекта технических систем, является теоретический аппарат концептуального анализа создания технических систем, в данном случае мобильных установок для тепловой обработки продуктов питания.

Наряду с традиционными поверхностными (кондуктивными) способами приготовления пищи широко используют объемные способы тепловой обработки продуктов, а также так называемое «интеллектуальное кухонное оборудование», способное решать узкоспециализированные задачи.

Помимо СВЧ-шкафов периодического и непрерывного действия, ИК-аппаратов и аппаратов ЭК-нагрева, объемные способы тепловой обработки продуктов осуществляют с применением установок индукционного нагрева.

Индукционный способ, как форма бесконтактного нагрева, обладает значительными экономическими возможностями и высоким КПД.

Анализируя концепции создания мобильных установок для тепловой обработки продуктов питания, следует учесть некоторые аспекты. Необходимо нацелиться на устранение типичных недостатков установок для тепловой обработки продуктов питания, а именно: расширение технологических возможностей термической обработки пищи, обеспечение однородности варки продуктов (с применением барботирования), расширение возможности регулировки температуры кипящей жидкости, невозможность попадания в зазор между внутренним и внешним контейнерами установки тепловой обработки продуктов питания фрагментов приготовляемой пищи, упрощение процесса мытья за счет выполнения внутреннего контейнера с возможностью отделения от основного корпуса, а также уменьшение энергопотребления за счет применения индукционного нагрева и наиболее рационального формирования управляющего воздействия, выполнение с потенциально возможно сниженной материалоемкостью конструкций. Также необходимо определиться с формой индуктора, решить задачи оптимальной загрузки установки для тепловой обработки продуктов питания, осуществить выбор общей конструкции, датчиков, элементов индикации, микроконтроллера и иных элементов установки.

УДК 621.833

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ РЕДУКТОРА С СОСТАВНЫМИ ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ

Ю. Н. ЛЕНЕВСКАЯ, Д. Н. ЛЕШКО, В. Ю. ПУГАЧ
Научный руководитель М. Е. ЛУСТЕНКОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Целью работы являлась разработка конструкции и компьютерное моделирование экспериментального образца роликовой передачи с повышенной нагрузочной способностью.

Редуктор имеет передаточное отношение, равное пяти. Передача состоит из следующих основных элементов: внутреннего кулачка, сепаратора, наружного кулачка и составных роликов. Для повышения степени выравнивания нагрузки по потокам предусмотрена установка гильзы с внутренними кулачками на ведущий вал с помощью подвижного шлицевого соединения. Таким образом, гильза может самоустановливаться в процессе работы. Все кулачки крепятся на гильзе и корпусе с помощью винтов. Установка дополнительных прокладок в пазах позволяет регулировать геометрические параметры беговых дорожек и компенсировать износ кулачковых поверхностей.

Ролики спроектированы из трех элементов, один из которых имеет поясок для устранения перекосов оси, а пазы сепаратора изготавливаются с дополнительной ступенью.

Разработаны 3D-модели всех деталей редуктора, в системе Siemens NX осуществлена сборка и создана рабочая документация для изготовления редуктора. Изготовлены детали и создан опытный образец редуктор (рис. 1).

Рис. 1. Общий вид экспериментального образца редуктора: а – без корпуса; б, в – с корпусом

Разработаны три варианта конструкции составных роликов для проведения испытаний на стенде с целью определения КПД редуктора.