

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**49-я студенческая
научно-техническая конференция
Белорусско-Российского университета**

**Материалы конференции
Могилев, 16-17 мая 2013 г.**

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. И. Кашпар (отв. секретарь); И. В. Брискина

С65 **49-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, 2013. – 250 с. : ил.
ISBN 978-985-492-123-5.

В сборник помещены лучшие доклады, рекомендованные к опубликованию на секциях 49-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 978-985-492-123-5

© ГУ ВПО «Белорусско-Российский университет», 2013

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

**Материалы конференции
Могилев, 16-17 мая 2013 г.**

**Авторы несут персональную ответственность
за содержание тезисов докладов**

Технический редактор И. В. Брискина

Компьютерная верстка И. В. Брискина

Подписано в печать 09.08.2013 г. Формат 60x84/16. Бумага офсетная.
Гарнитура Таймс. Печать трафаретная. Усл.печ.л. 14,53. Уч.-изд.л. 16,12.
Тираж 80 экз. Заказ № 529.

Издатель и полиграфическое исполнение
Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»
ЛИ №02330/0548519 от 16.06.2009.
Пр. Мира, 43, 212000, г.Могилев.

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.

Целью научно-исследовательской работы студентов является выявление и развитие у студентов творческих способностей и интереса к научной деятельности, усиление мотивации к овладению будущей специальностью, повышение качества подготовки специалистов с высшим образованием, обеспечивающее их востребованность в условиях рыночной экономики.

В 2012 г. количество студентов, принимавших участие во всех формах НИРС во внеучебное время составило 711 человек, в том числе на условиях оплаты – 40 человек.

В университете проводятся следующие основные формы НИРС:

- участие в выполнении госбюджетных и хоздоговорных НИР;
- участие в исследованиях индивидуально с научным руководителем;
- работа в СКБ по волоконно-оптической технике и в СКБ в составе НИЛ “Взрывозащищенное электрооборудование”.

Студенты активно принимают участие в конференциях: 9-ой межрегиональной (международной) научно-технической конференции студентов и аспирантов «Информационные технологии, энергетика и экономика» (ф-л Московского энергетического университета, г. Смоленск, РФ); международной научно-технической конференции молодых ученых «Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии» (Белорусско-Российский университет), XIII международной межвузовской научно-технической конференции студентов, магистрантов, аспирантов «Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления (Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого); 48-й студенческой научно-технической конференции Белорусско-Российского университета; республиканской научной конференции студентов и аспирантов высших учебных заведений Республики Беларусь «НИРС–2012»; международной научной конференции «Информационные технологии и системы 2012» (Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники) и др.

В электронном журнале № 8 (октябрь 2012 г.) Белорусско-Российского университета «Студенческий вестник» опубликовано 20 статей, в которых отражены наиболее значимые результаты научных исследований студентов (<http://www.bru.by/science/vesnik/index.html>).

В апреле 2013 г. подведены итоги **XIX Республиканского конкурса научных работ студентов высших учебных заведений Республики Беларусь**. Общее количество представленных от вуза работ составило **64** (в 2011 г. – 55).

Дипломом Министерства образования Республики Беларусь с присвоением звания «**Лауреат XIX Республиканского конкурса научных работ студентов**» и денежной премией награждены **3** работы (в 2011 г. – 1 работа): «Повышение эксплуатационных характеристик изделий из твердых сплавов и графитсодержащих материалов тлеющим разрядом» (М. А. Белая, научн. рук. канд. техн. наук, доц. В. М. Шеменков), «Ресурсосберегающие конструктивные формы для неразъемных гибридных соединений» (А. О. Коротеев, Е. Н. Цумарев, научн. рук. канд. техн. наук, доц. Ю. А. Цумарев), «Новые конструктивные формы для сварки и пайки» (Е. Н. Цумарев, научн. рук. Т. С. Латун).

Дипломами за работы **первой** категории награждены **22** работы (в 2011 г. – 9 работ), авторами которых являются: Е. Г. Бендева (научн. рук. Д. Ю. Макацария, С. Н. Березовский), В. Т. Вишнеревский (научн. рук. Г. С. Леневский), В. О. Дербан, В. И. Тимофеева (научн. рук. Д. М. Макаревич), Ю. К. Добровольский, А. Н. Кудлаев (научн. рук. Н. И. Рогачевский), Т. Г. Доконов (научн. рук. П. Н. Громыко), И. А. Емельянов (научн. рук. А. И. Якимов, К. В. Захарченков), А. А. Ефремов (научн. рук. В. А. Ливинская), Д. Н. Калеев (научн. рук. Л. А. Борисенко), М. А. Клименкова, Д. Д. Сакович (научн. рук. Р. П. Семенюк), А. Г. Князева, Е. С. Гумонюк (научн. рук. В. Ф. Гоголинский), А. О. Козлов, Е. Ю. Демиденко (научн. рук. А. А. Жолобов), Д. С. Корбут, Я. Ю. Гутник (научн. рук. Е. Е. Корбут), А. О. Коротеев (научн. рук. В. П. Куликов), Е. А. Косенко (научн. рук. А. Н. Максименко), А. А. Курзенков (научн. рук. А. Ф. Короткевич), Н. В. Курочкин, А. В. Раговицкая (научн. рук. Л. А. Сиваченко, А. Н. Хустенко), Е. Л. Ткачёва (научн. рук. С. В. Болотов), Е. М. Томилова (научн. рук. О. А. Рожок), С. А. Трусова (научн. рук. Л. А. Климова), Е. А. Фетисова (научн. рук. А. Г. Лупачев), Е. С. Фитцова (научн. рук. М. Е. Лустенков), А. С. Черная (научн. рук. Д. С. Галужин).

Вторую категорию получили 22 студенческих работ, третью – 11 (в 2011 г. – 18 и 19 работ соответственно).

Студенты-авторы и научные руководители категорийных работ премированы. Студенты, чьи работы удостоены первой категории, номинированы на награждение премиями и грамотами Спецфонда Президента Республики Беларусь по социальной поддержке одаренных учащихся и студентов.

На **Всероссийском конкурсе научно-исследовательских работ** студентов и аспирантов в области технических наук, проводимого Санкт-Петербургским государственным политехническим университетом при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации, лауреатами стали Е. Н. Цумарев в номинации "Лучшая научно-исследовательская

ГП «Могилевский региональный информационный центр».....	221
ЧАПАРОВ Н.М. Разработка программного обеспечения для исследования временных рядов методом сингулярного спектрального анализа.....	224
ЧЕРЕДОВ В.В. Автоматизация задач компоновки планетарных механизмов.....	225
ЧЕРНАЯ А.С., КАЛЕЕВ Д.Н., БАРСУКОВ Е.А. Исследование устойчивости консольных кранов.....	226
ЧИЖИК А.О., ПОНЯТОВ А.А. Аккумуляция радионуклидов ⁹⁰ Sr и ¹³⁷ Cs в кормовых травах.....	228
ШАВЛИКОВ П.А. Расчет параметров элементов стенда для диагностирования электромагнитных форсунок.....	229
ШАЛАКОВА А.С. Техничко-экономическое обоснование эффективности внедрения лазерной установки в заготовительном производстве филиала РУП «Могилевэнерго» Энергоремонт.....	231
ШАРОЙКИН М.Л., МАКСИМОВА Е.С. Бетонное полотно как будущее строительных материалов.....	232
ШАШЕНКО С.Ф. Методы диссипации кинетической энергии в тормозных механизмах автотранспортных средств.....	233
ШЕВЧУК А.О. Модернизация электрооборудования тележки самоходной ТС-1.....	234
ШЛЯХТОВА А.И., РЖЕВУЦКАЯ В.А. Анализ перспектив строительства стеклянных сооружений в Республике Беларусь.....	235
ШПАКОВА Я.М. Выбор конкурентных стратегий отечественных предприятий на внешних рынках.....	236
ЯВЕНКОВ А.П. Новый способ уплотнения бетонных смесей.....	237
ЯЦКЕВИЧ А.Н. Многочелюстной грейфер.....	240

туального обучения силовой электронике.....	192
СТЕЖКО Е.С., ТЕРЕЩЕНКО В.В. Коммерческая деятельность по формированию оптимального ассортимента товара.....	195
СТЕПАНОВ И.О. Анализ различных типов магнитных приводных устройств.....	196
СУРИНОВ В.Н., СЕМЁНОВ В.Д. Проблема человека в культур- философии второй половины XX – начала XXI вв.....	199
ТАРАДЕЙКО И.А. Математическое моделирование процесса магнитно-динамического упрочнения наружных поверхностей вращения.....	200
ТАРАДЕЙКО И.А. Моделирование процесса импульсно- ударного магнитно-динамического раскатывания.....	201
ТИПАНКОВА А.В. Формирование и реализация экспортных стратегий.....	202
ТИПАНКОВА А.В. Маркетинговое исследование товаропро- водящей сети предприятия.....	203
ТКАЧЁВ С.Г., НАРУЦКИЙ А.Д. Организация торгово- технологического процесса на предприятии.....	204
ТКАЧЕВА Е.Л. Виртуальный прибор среды LabVIEW для управ- ления машиной конденсаторной сварки МТК-1601.....	205
ТОМАШЕВИЧ Д.С. Разработка макетной платы и виртуальных приборов для исследования характеристик полупроводниковых при- боров.....	208
ТРУСОВА С.А. Маркетинговое исследование востребованности нового товара на рынке.....	209
УТЯТКИН В.М. Повышение электропроводности дисперсно- упрочненной меди.....	212
ФЕДОРЫШКИН Д.И. Предпосылки создания новых способов пневмоабразивной обработки.....	215
ФИТЦОВА Е.С., БАЦЕНКО В.В. Моделирование сферического механизма с промежуточными телами качения в системе Siemens NX 8.5.....	216
ФИТЦОВА Е.С., ЛАХАДЫНОВА И.И. Моделирование редукто- ра с телами качения.....	217
ХАДКЕВИЧ И.Ю. Методика диагностирования гидравлических приводов мобильных машин.....	218
ХРУЛЬ Г.В., ЕМЕЛЬЯНОВА Я.А. Совершенствование коммерче- ской деятельности предприятия оптовой торговли.....	219
ХУДОЛЕЙ Р.Г., КОРАТКЕВИЧ С.С., БУЛЫНКО А.О. Разработ- ка способа рельефной сварки со ступенчатым заданием тока и регули- рованием длительности его протекания на каждом этапе.....	220
ЦМЫГ С.Л. Анализ и обоснование структуры и параметров сис- темы технологической поддержки «электронного региона» на примере	

работа студента" и Е. В. Игнатова в номинации "Лучшая научно- исследовательская работа аспиранта".

В **Областном конкурсе на лучшую научную работу студентов и аспирантов ВУЗов Могилевской области для внедрения в производство и социальную сферу** во втором туре от было представлено 2 работы. Победи- телями областного конкурса на лучшую научную работу студентов и аспи- рантов ВУЗов Могилевской области для внедрения в производство и соци- альную сферу в номинации "Машиностроение и приборостроение" стали ас- пиранты Е. Н. Цумарев, А. О. Коротеев и выпускница М. А. Белая.

В 2012 уч. г. было защищено 1081 дипломных проекта. При планирова- нии тематики курсовых, дипломных и диссертационных работ обеспечивается обеспечение их тем на решение конкретных проблем и задач предприятий и организаций реального сектора экономики. В 2011/2012 уч. г. в Белорус- ско-Российском университете внедрено в реальный сектор экономики 138 дипломных проектов, из них в Могилеве и Могилевской области – 123.

25 дипломных проектов, имеют подтвержденный документально эконо- мический эффект от внедрения, который может составлять 97,1 млн р. 30 дипломных проектов выполнено по заказам предприятий.

Результаты НИРС также активно внедряется в учебный процесс универ- ситета. В 2011/2012 уч. г. в университете зарегистрировано 49 актов внедре- ния в учебный процесс.

Научно-исследовательская работа студентов является неотъемлемой ча- стью подготовки специалистов в Белорусско-Российском университете и входит в число приоритетных задач вуза, решаемых на базе единства учеб- ного и научно-исследовательского процессов.

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ САПР
ПРИ РЕШЕНИИ КОНСТРУКТОРСКИХ ЗАДАЧ

А. С. ЧЕРНАЯ

Научный руководитель С. Д. ГАЛЮЖИН, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Современные машины и механизмы к настоящему времени достигли достаточно высоких скоростей и производительности. Увеличение скорости, как правило, ведет и к повышению температуры различных трущихся пар. Так, например, в приводе для натяжения вала экструдера на ООО «Ультрапак» происходил перегрев двигателя и крышки муфты привода. Температура на корпусе муфты при наиболее нагруженных режимах составляла до 120 °С. В результате действия высокой температуры один из подшипников ротора в результате тепловых деформаций и высыхания смазки практически ежедневно выходил из строя. Данная проблема на производстве решалась путем простой разборки-сборки узла с заменой отработанного подшипника. Естественно происходило нарушение сопряженных поверхностей, посадок. Также данная процедура значительно снижала производительность экструдера, так как процедура ремонта узла занимала около 40 минут. Группе специалистов из университета была поставлена задача по устранению данной проблемы. Анализ поставленной задачи позволил предположить причину нагрева, подобрать исходные данные и определиться со средой моделирования и прикладной программой. Среди задач, решаемых методами конечных элементов, самыми неприступными и достаточно сложными были аэро- и гидродинамика, не доступные широкому кругу практических инженеров. Однако появившиеся в последние годы программные продукты сделали прикладные расчеты в данных областях доступными. В приложении САПР Solidworks Flowsimulation движение и теплообмен текучей среды описывается при помощи уравнений Навье-Стокса (1), описывающих в нестационарной постановке законы сохранения массы, импульса и энергии этой среды. Помимо этого используются уравнения состояния компонентов текучей среды и эмпирические зависимости вязкости и теплопроводности этих компонентов среды от температуры.

$$\begin{aligned} f_{Tx} &= \mu \left(\frac{d^2 v_x}{dx^2} + \frac{d^2 v_x}{dy^2} + \frac{d^2 v_x}{dz^2} \right) = \mu \Delta v_x \\ f_{Ty} &= \mu \left(\frac{d^2 v_y}{dx^2} + \frac{d^2 v_y}{dy^2} + \frac{d^2 v_y}{dz^2} \right) = \mu \Delta v_y \\ f_{Tz} &= \mu \left(\frac{d^2 v_z}{dx^2} + \frac{d^2 v_z}{dy^2} + \frac{d^2 v_z}{dz^2} \right) = \mu \Delta v_z \end{aligned} \quad (1)$$

го волоконно-оптического датчика давления.....	159
ПОТАПОВ М.А. Факторы роста экономики Японии.....	160
ПРИСМАКИН Н.М., БУКАТО К.С. Верификация параметров элементов с распределенной упругостью в лабораторных условиях.....	161
ПРОХОРОВА С.С. Управление дебиторской задолженностью организации.....	164
ПУНЧЕНКО М.С. Сотрудничество Республики Беларусь и Франции в сфере культуры.....	167
ПУСКОВ В.О., КУРЛЕНКОВ А.М. Мониторинг мощности дозы гамма-излучения в учебных корпусах университета.....	168
РАБЧАЕВ М.Е., ШАЦКИЙ В.Р. Формирование рабочих поверхностей инструмента в плазме тлеющего разряда в среде аргона.....	169
РАГОВИЦКАЯ А.В. Деревянные материалы и их применение.....	170
РЕУТСКИЙ И.А., ВИННИКОВА О.Н., МАРТИНКОВА В.Н., САКОВИЧ Д.Д. Организационно-технологическое обеспечение снижения трудоемкости производства штукатурных работ.....	171
РОГОВЦОВА И.Г. Адаптивное развитие маркетинговых каналов распределения продукции предприятия.....	173
САЗОНОВ М.В. Использование 3D-моделирования при инженерном проектировании.....	174
САМОЛАЗОВА А.М. Экологические последствия деятельности ОАО «Беларуськалий».....	175
САНДРИГАЙЛО Е.С. Влияние термомеханического воздействия на образование вторичной структурной фазы.....	176
САНДРИГАЙЛО Е.С. Обеспечение качества воздуха при проведении сварочных работ.....	177
СЕМЁНОВ И.Н. Обзор информационных источников для определения норм времени по видам выполняемых работ на ОАС.....	180
СЕМЕНОВА А.С. Конструкции магнитно-динамических раскатников.....	181
СЕМЕНЧИКОВА В.Н. Совершенствование методики анализа кредитного риска коммерческого банка.....	182
СЕМЧЕНКОВ И.С. Бесступенчатая коробка передач с фрикционным вариатором.....	183
СЕЧКО П.В. Исследование гидравлического удара.....	186
СКВОРЦОВ А.Ю. Сравнительный анализ эффективности эхоимпульсного метода и TOFD-метода при контроле сварных соединений.....	187
СОЛОВЬЕВ О.А. Сравнительный анализ стрелковой подготовки в многоборье «Здоровье».....	188
СТАРОДИНОВ А.О. Разработка информационной системы «Имитационное моделирование систем массового обслуживания».....	191
СТАСЕНКО И.С. Разработка лабораторного стенда для интеллек-	

онной привлекательности ОАО «Бобруйский завод крупнопанельного домостроения» за счет развития коммерческой деятельности.....	131
КУХАРЕВА К.П., ИТАЛМАЗОВА А.Х. Сотрудничество Республики Беларусь и Туркменистана.....	132
КУШНЕР С.И. Проявления эгоцентризма юношей и девушек в общении в виртуальном интернет-пространстве.....	133
ЛАЗАРЕВА О. В., ПАРФЕНОВА А. А. Совершенствование коммерческой деятельности малого предприятия.....	136
ЛАПИЦКИЙ А.В. Автоматизация учета расхода и возврата ткани на складе ОАО «Моготекс».....	137
ЛАСЬКОВ А.В. Развитие лизинговой деятельности в Республике Беларусь.....	138
ЛОГИНОВА Л.С., ЛОХИНА С. В. Перспективы развития вендинга в Беларуси.....	139
ЛУЦЕНКО Е.М. Технология капитального ремонта топливной аппаратуры ЯЗДА.....	140
ЛЮТОВА К.В. Online кредитование как новая форма кредитования физических лиц.....	141
МАЦЕНКО А.Н. Обоснование инвестиционного проекта по внедрению блок – станции для повышения эффективности деятельности ОАО «Могилевский завод «Строммашина».....	142
МОВЧАН М.В. Особенности нанесения антифрикционных покрытий на поверхности деталей машин.....	143
МОЙСЕЕНКО Ю.А. Разработка механизма повышения конкурентоспособности субъекта хозяйствования.....	146
МУХАММЕТОВА М.Г. Особенности архитектуры Туркменистана.....	147
НАЛЬГАЧЕВ В.В. Биогаз как источник энергии.....	150
НЕПША Д.В., ГОНЧАРОВ М.В. 3D моделирование работы эксцентриковой зубчатой передачи.....	151
НЕЧАЕВА Н.В. Единое расчетное и информационное пространство как основа построения эффективной системы расчетов.....	152
НОВИКОВ А.С. Моделирование потоков истечения защитного газа из сварочных горелок различных конструкций.....	153
ОЛАНКИНА Н.В., КОВАЛЁВА Я.Ю. Финансовые проблемы развития холдингов в Республике Беларусь.....	156
ПЕРЕЦ П.А., КОРОБИЦКИЙ М.А. Контактно-точечная сварка со специальной подготовкой свариваемых кромок.....	157
ПОДОРОЖКО В.О. Накопление радионуклидов в настойках лекарственных растений, собранных на территории радиоактивного загрязнения.....	158
ПОЛЯНСКАЯ Е.М., ДРУГОЧЕНКО Н.В., СОЛОГУБ Д.В., ДОРАС Д.В., РОДИОНОВА К.А. Анализ погрешностей многоэлементно-	

Так был геометрически смоделирован экструдер с приводом с САПР Solidworks 2012 и далее произведена оценка воздушного сопротивления и отвод температуры от крышки муфты (рис. 1–3).

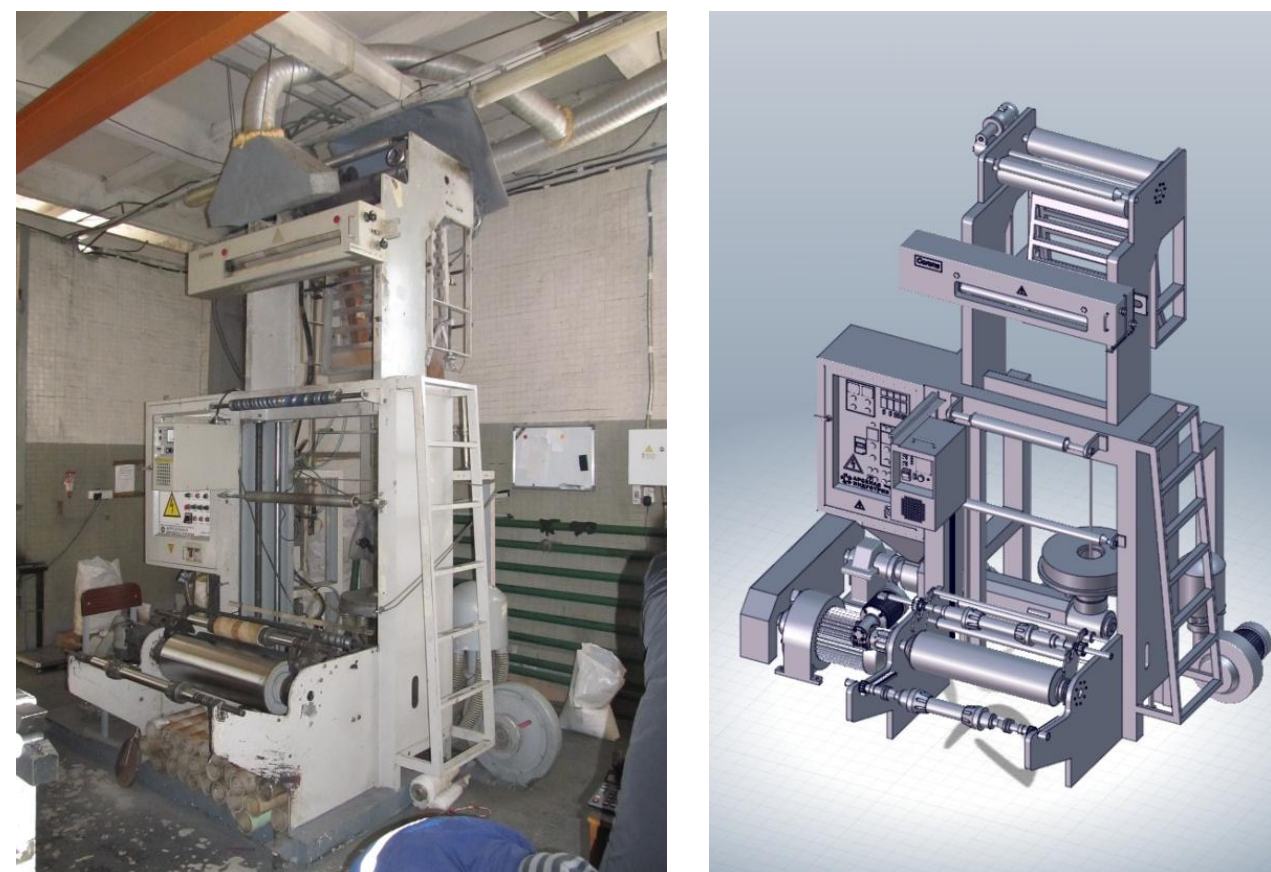


Рис. 1. Общий вид экструдера Э800У и его модель

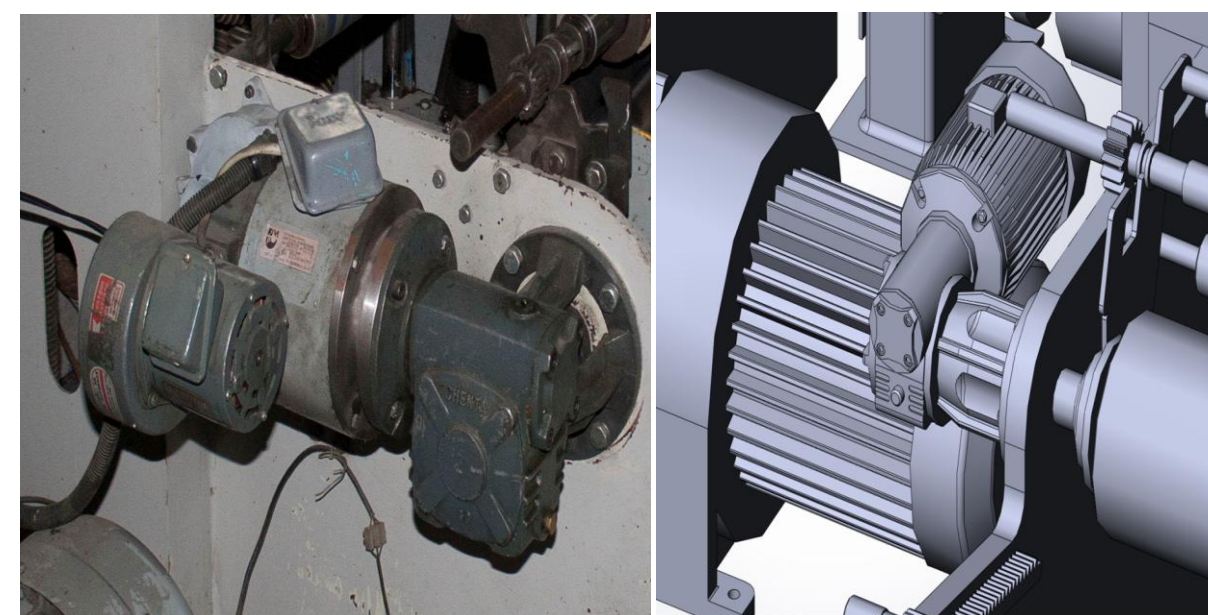


Рис. 2. Общий вид привода натяжения и его модель



Рис. 3. Крышка муфты из привода натяжения

Геометрическая модель была передана в прикладную программу Flow-simulation, где ей были назначены необходимые ограничения, начальные и граничные условия, выбран оптимальные размер сетки конечных объемов. Полученная картина свидетельствовала о достаточно высокой сходимости с имеющейся проблемой. Далее необходимо было спроектировать с минимальными затратами привод таким образом, чтобы обеспечить ему нормальную работоспособность во всем диапазоне нагрузок и скоростей. Было предложено использовать несколько вариантов крышек муфты различной геометрической формы, из которых был выбран наиболее технологический (рис. 4). Данный вариант был подвергнут оптимизации с достаточно серьезным изменением внутренней формы и созданием таких условий протекания воздушного потока, что температура нагрева крышки не превышала 40 °С (рис. 5–6). В результате проведенной НИОКР был заключен хозяйственный договор между университетом и ОАО «Ультрапак», результатом которого явилось изготовление принципиально новой крышки муфты, позволившей привести работу экструдера в требуемый ритм.

КОВАЛЕВ Е.С., ЧЕРНАЯ А.С., БАРСУКОВ Е.А. Моделирование элементов вентиляции с последующей автоматической выдачей раз- верток.....	102
КОВАЛЕВ Е.С., ЧЕРНАЯ А.С., КАЛЕЕВ Д.Н. Моделирование падения консольного крана.....	103
КОВАЛЕВ Е.С., ЧЕРНАЯ А.С., КАЛЕЕВ Д.Н. Создание безбу- мажной технологии на производстве с применением современных САПР.....	105
КОЛОТОВ В.А., КОСТЮШКИН А.М. Социальные сети как спо- соб коммуникации современной молодежи.....	107
КОЛЬЦОВА А.С. Химические вещества в окружающей среде: проблемы, приоритеты, решения.....	109
КОНДРАТЕНКО А. Г. Проблемы оценки уровня конкурентоспо- собности в сфере фотоуслуг.....	110
КОРНЕЕВА А.В., ПАНТЕЛЕЕВА А.С. Сегментация рынка. Раз- работка концепции позиционирования на примере ОАО «Моготекс».....	111
КОРОБИЦКИЙ М.А. Пересечение поверхностей методом эксцен- трических сфер.....	112
КОРОТЦОВ В.М. Разработка многодисковых тормозных меха- низмов обратного действия шахтного самосвала.....	114
КОСЕНКО Е.А. Выбор режимов работы комплектов машин для горячей регенерации асфальтобетонного покрытия.....	115
КОСТЮШКО А.С. Расчет воздухообмена в помещении для окра- сочных работ на ПК.....	116
КОТОВ Е.В. Наноструктурные материалы и газотермические по- крытия из них.....	117
КРАВЧЕНКО А.В. Технология диагностирования топливного на- соса высокого давления на стендовом оборудовании марки BOSCH.....	118
КРАВЧЕНКО А.О. Некоторые аспекты дорожно-транспортных происшествий.....	119
КУДЕЛЕВИЧ А.Ю. Снижение энергозатрат на основе модерни- зации систем производства тепловой и электрической энергии на ЗАО «Могилевский комбинат силикатных изделий».....	122
КУДИНОВА Т. С. Система управления импульсный преобразова- тель – асинхронный двигатель с фазным ротором.....	123
КУЗМЕНКО Д.О. Влияние взаимного расположения отверстий на концентрацию напряжений при растяжении пластины.....	124
КУЗНЕЦОВ А.В., ПУХОВСКИЙ Д.В., ХРАМЦОВ Г.Л. Кон- троль крутизны откосов земляного полотна автомобильных дорог.....	127
КУНАКИНА Е.В. Влияние изменения дохода на структуру по- требления.....	128
КУПИНА Д.И. Повышение эффективности работы и инвестици-	

тернет с использованием javascript.....	78
ЗАКАБЛУКОВА Н.Н. Устройство и методика контроля сварных швов труб прямоугольного сечения.....	79
ЗАРОВСКАЯ Е.С., ГЕМСКИЙ Д.А. Разработка подвески грузового автомобиля.....	82
ЗАХАРОВА К.С. Исследование взаимодействия оптического излучения и акустических волн с неоднородными жидкими средами и создание средств контроля их состояния.....	83
ЗАХАРЬЕВА Т.С. К вопросу оптимальной загрузки изотермического контейнера.....	84
ИЛЮКОВИЧ Д.С., ВОЛКОВА Ю.А. Анализ дефектов водопропускных сооружений.....	87
ИСАЧЕНКО А.И. Личность как социальный тип.....	88
КАДРОВ М.А. Исследование механических свойств соединений, сваренных в смеси Ag+CO ₂ в зависимости от режимов сварки и сварочной проволоки.....	89
КАКАШИНСКИЙ А.И., ГВОЗДЬ А.В., КОРБУТ Д.С., ГУТНИК Я.Ю. Оценка влияния на свойства цементного бетона комплексных добавок при различных условиях твердения.....	90
КАЛЕЕВ Д.Н. Совершенствование конструкции технологического процесса изготовления червячной передачи.....	91
КАЛЯДИН А.В., РОЖАНСКИЙ Н.В., ГЛЕКОВ К.В., ДАНИЛКОВИЧ Р.Н. Испытания устройства управления торможением.....	92
КАМИНСКАЯ А.С. Государственно-частное партнерство: мода или тренд.....	93
КАПТУР Е.В., НЕМЕНКОВ Л.С., ЗАЙЦЕВ С.А. Влияние самооценки на формирование мотивации достижения.....	94
КВАКУХИНА А.Ю. Догружающее устройство скрепер.....	95
КЛЕЗОВИЧ А. Г. Формирование лояльности покупателей продукции предприятия.....	96
КЛЕСТОВА Е.Ю. К вопросу теории и практики взимания НДС.....	97
КЛИМЕНКОВА М.А., САКОВИЧ Д.Д., ТКАЧЕВА М.Ю., САЛАНОВИЧ А.А. Импортозамещающие технологии в производстве отделочных материалов.....	98
КЛИМОВИЧ Д.И., РОДИОНОВА К.А., БОГОМАЗ К.С. Фотоэлектрический анализатор дисперсных сред на основе современных средств вычислительной техники.....	99
КЛИМОВИЧ Д.И., ЦАГЕЛЬНИКОВА Н.С. Методические и технические особенности практической реализации ультразвукового контроля на основе фазированных решеток.....	100
КНЯЗЕВА А.Г., ГУМОНЮК Е.С. Экспериментальные исследования метрологических характеристик пневматического преобразователя следящего типа.....	101

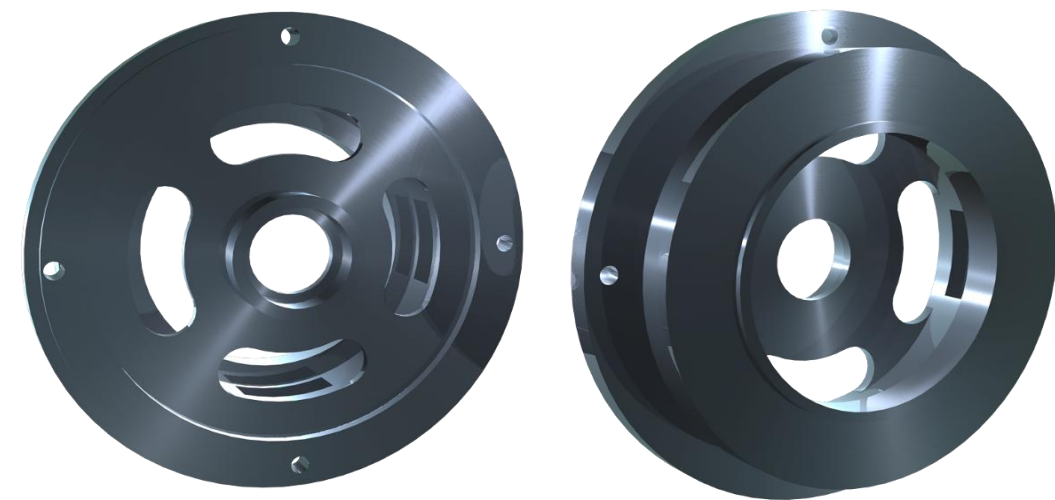


Рис. 4. Смоделированная крышка муфты привода экструдера Э800У

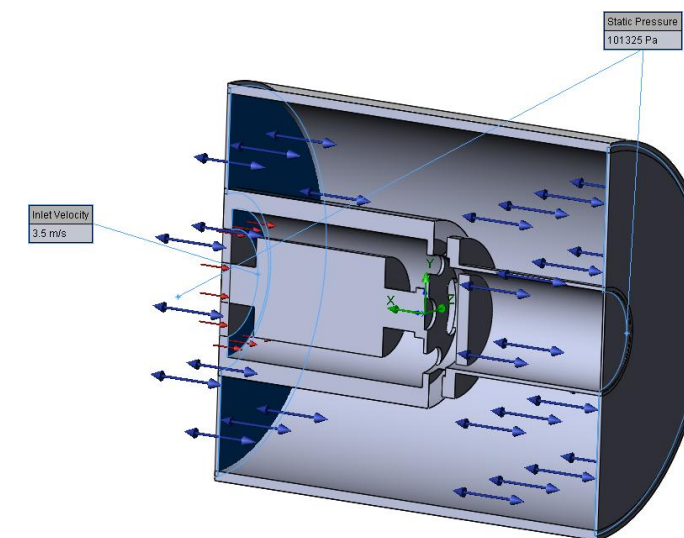


Рис. 5. Назначение граничных условий на модель

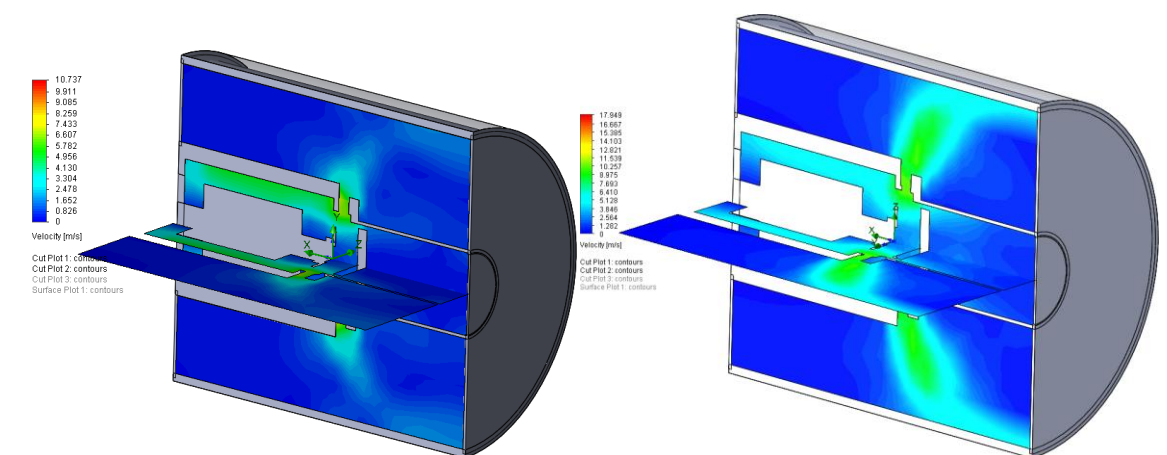


Рис. 6. Результаты моделирования по исходной и смоделированной крышке

В результате проведенных работ было предложено оптимальное конструктивное решение (рис. 7), позволяющее охладить систему без значительных конструктивных изменений. Определение коэффициента местного сопротивления показало правильность проведенных расчетов. Коэффициент снизился почти вдвое при использовании смоделированной крышки (табл. 1).



Рис. 7. Общий вид спроектированной крышки муфты привода натяжения экструдера

Табл. 1. К определению коэффициентов местного сопротивления

	Δp , Па	ρ , кг/м ³	V , м/с	ζ
Исходная крышка	1497	1,293	1,84	684
Спроектированная крышка	1350	1,293	2,45	348

Таким образом, итогом работы явилось изготовление по заказу предприятия крышки муфты и ее установка в привод. На протяжении двух недель привод работал по 23 часа в сутки и показал свою работоспособность. Данная работа нашла свое отражение в заключенном договоре с ООО «Ультрапак». Результаты проведенной работы в области моделирования воздушных потоков также успешно были применены при создании блока шумоглушения для приточно-вытяжных установок с ООО «Завод Индустрия Климата», а также для создания интерактивной документации по различным установкам.

ГРИНЬКО А.Н., КУКИШЕВА А.П., ЛАЗАРЕВА В.Н. Стрессоустойчивость студентов в период профессиональной подготовки.....	48
ГУЗОВА К.А. Совершенствование методики оценки качества кредитного портфеля коммерческого банка.....	49
ГУРБАНОВА А.Т. Из истории денег России.....	50
ГЮЛЬАЛИЕВ М.А., МУСАЕВ А.Э. Рельеф протектора автошин и его влияние на параметры движения автомобиля.....	51
ДЕМИДЕНКО Е.Ю., ВИНКЕВИЧ Ю.Н. К вопросу контроля шлицевых отверстий в деталях.....	54
ДЕМИДЕНКО Е.Ю. Шлицевые соединения. Автоматизация сборочных процессов.....	55
ДЕМИДОВА Е.А., КРУПЕНЬКО Ю.С. Пути повышения эффективности деятельности организации.....	56
ДЕНИСОВ Д.А. О замедлении времени в движущейся системе отсчета.....	57
ДЕРЖИНСКАЯ Д.А. Пути повышения эффективности сбытовой деятельности малого предприятия.....	58
ДЕРЖИНСКАЯ Д.А. Повышение эффективности сбытовой деятельности предприятия.....	59
ДОКОНОВ Т.Г. Конструкция планетарного магнитного привода с гибким выходным валом.....	62
ДОРАС Д.В., ПОЛЯНСКАЯ Е.М. Жидкокристаллический термоминдикатор как измерительный термопреобразователь.....	63
ДОРОШКОВ С.А., ИЛЬЮШИН С.В. Экспериментальная проверка работоспособности планетарной плавнорегулируемой передачи с циклоидальным зацеплением.....	64
ЕЛИЗАРОВА Е.Н. Обоснование ассортимента выпускаемой продукции филиала ОАО «БелАЗ» в г. Могилеве на основе результатов анализа рынка.....	66
ЕМЕЛЬЯНОВ И.А. Обнаружение движения на основе нейронной сети.....	67
ЕМЕЛЬЯНОВ И.А. Применение нейронных сетей для обнаружения движения на видеоизображении.....	68
ЕМЕЛЬЯНОВ И.А. Детектор движения на базе рекуррентной нейронной сети.....	69
ЕРМОЛОВИЧ А.В., СОВЕТНИКОВА А.В. Оценка конкурентных позиций предприятия на примере ОАО «Могилевлифтмаш».....	72
ЕСИОНОВ А.С. Программа для работы с именами файлов.....	73
ЖУЛЕВИЧ Е.И. Исследование предпочтений потребителей в отношении кофе.....	74
ЗАГУДАЙЛО А.В., ЯКШЕНОК А.И. Управление запасами производственного предприятия.....	77
ЗАЙЦЕВ П.С. Распределенные вычисления в глобальной сети ин-	

БОЛОХОНОВА Ю.М., ЛУСТЕНКОВА Я.В. Улучшение свойств асфальтобетона.....	28
БОНДАРЕВ М.В., СИЛИВОНЧИК А.А. Электрохимическая обработка металлов.....	29
БОРИСЕНКО Д.А., КУПРЕЕВ А.О., ФЕДОРЦОВ Ю.В. Расчет рабочего органа рессорной мельницы	30
БОРИСОВА О.Г. Обоснование инвестиционного проекта по внедрению кокильного комплекса для выпуска литых изделий в ОАО «Могилевский металлургический завод».....	31
БОРОВИКОВА К.П. Моделирование объемов продаж ОАО «Универмаг «Центральный» с учетом сезонных колебаний.....	32
БОРОДКИНА Н.Н. Конкурентоспособность региона: факторы и показатели оценки.....	33
БУКАТО К.С., ПРИСМАКИН Н.М. Исследование влияния неравномерности распределения связанных «магнитных зарядов» на топографию магнитных полей поверхностных дефектов.....	34
БУСЛАЕВА К.В. Исследование рынка туристических услуг Республики Беларусь.....	35
БУСЛАЕВА А.В., ТИТОВА А.А. Проблемы применения международных методик оценки уровня жизни применительно к Республике Беларусь.....	36
БУСЛАЕВА А.В., ТИТОВА А.А. Бедность как показатель динамики уровня жизни в Республике Беларусь.....	37
БУСЛАЕВА К.В., ШУЛЬГОВСКАЯ Ю.Я. Проблемы малого и среднего бизнеса в Республике Беларусь.....	38
ВАЛЬКОВИЧ М.С. Логистический подход к совершенствованию сбыта готовой продукции на промышленном предприятии.....	39
ВОЙТЕНКОВА А.В. Философия справедливости.....	40
ВОЛКОВА Ю.А., ИЛЮКОВИЧ Д.С. Об укреплении нижнего бьефа водопропускных железобетонных труб на автомобильных дорогах.....	41
ВОНСОВИЧ Я.В. Особенности дифракции Рамана-Ната в воде....	42
ВЫДРОВА В.В. Оценка несущей способности торцевой стены полувагона на основе конечно-элементной модели.....	43
ГАВРИЛЕНКО А.Д., РОВНЕЙКО Е.А., ПОПКОВА Т.А., БЕВЗ А.Г. Фибробетоны с использованием вторичного полимерного сырья....	44
ГЕРАСИМЕНКО Н.В. Разработка датчика перемещения и скорости подвижного электрода при контактной сварке.....	45
ГЕРАСИМОВИЧ В.А., ТУМАКОВ С.С. Повышение износостойкости инструментальной оснастки, комплексным воздействием тлеющего разряда и постоянного магнитного поля.....	46
ГОМОНОВ Д.И., СУЗДАЛЕВ А.В., ГРИГОРЬЕВ В.В. Влияние эргономических факторов на водителя автомобиля.....	47

УДК 330.341
ОЦЕНКА УРОВНЯ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

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

Состояния инновационной деятельности в любом государстве является важнейшим индикатором развития общества. Инновации выступают одним из основных факторов достижения качественного экономического роста в современной экономике.

В нашей стране в соответствии с Законом «Об основах государственной научно-технической политики», под инновациями понимаются создаваемые (осваиваемые) новые или усовершенствованные технологии, виды товарной продукции или услуг, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или иного характера, способствующие продвижению технологий, товарной продукции и услуг на рынок.

На сегодняшний день лидерами по использованию инновационных технологий являются Швеция, США, Япония, в то время как главными экспортёрами этих технологий выступают страны Юго-Восточной Азии.

Рассмотрим положение Республики Беларусь в международных рейтингах.

По данным Института Всемирного Банка по индексу знаний, который характеризует способности генерировать, воспринимать и распространять научные знания, в рейтинге 146 стран мира Беларусь за последние три года поднялась с 52-го на 45-е место, опередив все страны СНГ, кроме России (43-е место).

По данным Института Всемирного Банка по индексу экономики знаний, который характеризует наличие в стране условий для эффективного использования научных знаний в целях экономического развития, Республика Беларусь за последние три года поднялась с 73-го на 59-е место, уступив среди стран СНГ России (55-е место) и Украине (56-е место).

Как видно Беларусь пока не показывает высоких показателей, однако есть возможность к изменению нынешнего положения путём проведения государством инновационной политики и производства высокотехнологичной продукции, которая будет востребована на мировом рынке.

В 2012 г. в Республике Беларусь были достигнуты следующие показатели, представленные в табл. 1.

Табл. 1. Динамика основных показателей инновационного развития Республики Беларусь

Показатель	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Число организаций, осуществляющих технологические инновации, ед.	324	443	437
Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в общем числе организаций, %	15,4	22,7	22,8
Затраты на технологические инновации, трлн. руб.	2,8	8,8	7,9
Доля инновационной продукции в общем объеме производства, %	14,5	14,4	17,8
Соотношение затрат на инновации и объема инновационной продукции	0,1499	0,2385	0,0974

Несмотря на то, число организаций, осуществляющих технологические инновации, в прошлом году составило 437 единиц, что на 1,35 % пункта ниже, чем в 2011 г. в рамках Государственной программы инновационного развития на 2011–2015 гг. в 2012 г. было создано 3300 новых рабочих мест. Что касается удельного веса организаций, осуществляющих технологические инновации в общем числе организаций, то в 2012 г. этот показатель составил 22,8 %. Динамика показывает, что сильный скачок наблюдался в 2011 г. (по отношению к 2010 на 7,3 пункта), а в 2012 г. лишь на 0,1. Для сравнения, например, в США средний показатель инновационной активности – около 30 %, по странам Организации экономического сотрудничества и развития он колеблется в пределах 25–80 %. Затраты на технологические инновации в 2012 г. составили 7,94 трлн р., что в 2,8 раза больше чем в 2010 г., однако на 9,4 % ниже чем в 2011 г. Доля инновационной продукции в общем объеме производства за 2012 г. составила 17,8 %, что на 3,4 % больше, чем в 2011 г. Показатель соотношение затрат на инновации и объема инновационной продукции в 2012 г. снизился по отношению к 2011 г. на 59 %, а по отношению к 2010 г. на 35 %.

Таким образом, на основе полученных данных в 2012 г. в нашей стране можно отметить наличие положительных тенденций по таким показателям как удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации в общем числе организаций и доля инновационной продукции в общем объеме производства.

В 2012 г. была освоена инновационная продукция в машиностроении, металлургии, нефтехимии, медицине и фармацевтике, легкой промышленности и других отраслях.

В 2012 г. особое внимание уделялось увеличению экспорта научно-технической продукции. В рамках международного научно-технического сотрудничества к настоящему времени подписаны соглашения о сотрудничестве с 37 зарубежными странами. В частности с Кубой, Бангладеш, Израилем, Китаем и другими странами.

СОДЕРЖАНИЕ

Пленарные доклады	
КАШПАР А.И. Итоги научно-исследовательской работы студентов на 2012 год.....	3
ЧЕРНАЯ А.С. Применение современных САПР при решении конструкторских задач.....	6
ТРУСОВА С.А. Оценка уровня инновационного развития предприятий Республики Беларусь.....	11
Секционные доклады	
АЛЕКСАНДРИКОВ А.А., ВОЙТЕНКОВА А.В., ЯКИМЦОВА А.А. Оценка эксплуатационных напряжений и деформаций в многослойных облицовочных панелях.....	16
АЛЕЩЕНКО Е.В., ЧЕРНЯВСКИЙ В.А. Многопоточные передачи в трансмиссиях машин.....	17
АРШАВСКАЯ М.С., ГЛУЩЕНКО Е.А. Получение и анализ картины разбиения закаленного стекла при помощи стандартных программных пакетов.....	18
БАЗЫЛЕВА Е.М. Система управления приводом стрелочного перевода с вентильно-индукторным двигателем.....	19
БАЛАХОНОВ А.В. Особенности проектирования трёхмерной сварочной оснастки.....	20
БАРАНОВ М.А. Использование эффективных методов ассортиментной политики в управлении розничным товарооборотом.....	21
БЕЛЯСОВ Е.А., БОБЫЛЕВ Д.В., НЕРУШКИНА А.А., РОВНЕЙКО Е.А. Обзор действующих стандартов по методикам испытаний фибробетона на прочность при изгибе.....	22
БЕНДЕВА Е.Г., КУЗНЕЦОВА Г.Г., МАРТЫНКЕВИЧ М.В. Анализ мероприятий по энергосбережению на дорожных предприятиях Могилевской области.....	23
БЕНДИКОВА А.А., БЕЗВОДИЦКАЯ И.М., СЕМИНСКИЙ А.С., СЕРБАЕВ В.А. Определение показателя преломления и толщины тонких плёнок в спектральной области прозрачности.....	24
БОГАЧЕВА Н.Н. Обоснование инвестиционного проекта подготовки производства новой продукции на примере ОАО «Могилевский завод «Строммашина».....	25
БОГДАНОВ А.В., БОБОВИК Д.В., АБУШКЕВИЧ Р.А. Стеновой материал для малоэтажного строительства.....	26
БОГОМОЛОВА Е.И., МАРЧЕНКО В.П. Выбор оптимального поставщика на промышленном предприятии (на примере ОАО «Могилевский домостроительный комбинат»).....	27

А. Н. ЯЦКЕВИЧ

Научный руководитель В. И. МАТВЕЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для массовой перегрузки различных грузов широко применяют автоматически работающие челюстные грейферы. По конструкции и принципу действия все грейферы подразделяются на три типа: двухканатные, моторные и одноканатные.

Двухканатными грейферами оснащаются специальные краны, имеющие две лебедки – подъемную и замыкающую. При использовании моторных грейферов возникает проблема с подводом электроэнергии к двигателю механизма замыкания, установленному на самом грейфере. Одноканатные грейферы могут использоваться практически в любых грузоподъемных кранах, как сменные захватные устройства, что и является их основным преимуществом. Однако одноканатные грейферы имеют ряд существенных недостатков, а именно: малая зачерпывающая способность; необходимость ручного воздействия для разъединения верхней траверсы от нижней при освобождении груза; применяемые устройства для автоматического соединения и разъединения верхней траверсы и нижней при захвате и освобождении груза ненадежны в работе.

В целях совершенствования конструкции одноканатных грейферов предложено использовать механизм фиксации «Меламеда», широко применяемый в автоматических грузозахватных устройствах для штучных грузов и имеющий высокую надежность. Такой грейфер содержит три траверсы – крюковую, верхнюю и нижнюю. Крюковая и верхняя траверсы установлены на вертикальных направляющих нижней траверсы с возможностью относительного перемещения и связаны между собой вышеуказанным механизмом фиксации. Нижняя и верхняя траверсы связаны между собой ветвями каната силового полиспаста, причем средние ветви этого полиспаста связаны с крюковой траверсой, а крайние ветви – с противовесами, размещенными внутри вертикальных направляющих. По краям нижней траверсы шарнирно смонтированы челюсти, средние части которых тягами соединены со средней траверсой. При захвате груза усилие, стремящееся приподнять грейфер, незначительно, по сравнению с усилием, стягивающим верхнюю и нижнюю траверсы. Такой грейфер обеспечивает достаточно высокую зачерпывающую способность и повышение удобства в работе по сравнению с известными аналогами.

В последние годы в Республике Беларусь проводилась целенаправленная работа по развитию научной сферы и ее кадрового потенциала в соответствии с целями и задачами Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь.

Так, показатель количества организаций, выполнявших научные исследования и разработки, на протяжении последних лет имеет положительные тенденции, о чем свидетельствуют данные на рис. 1. В 2012 г. он увеличился более чем на 5 % относительно 2011 г. и на 13 % относительно 2010 г.

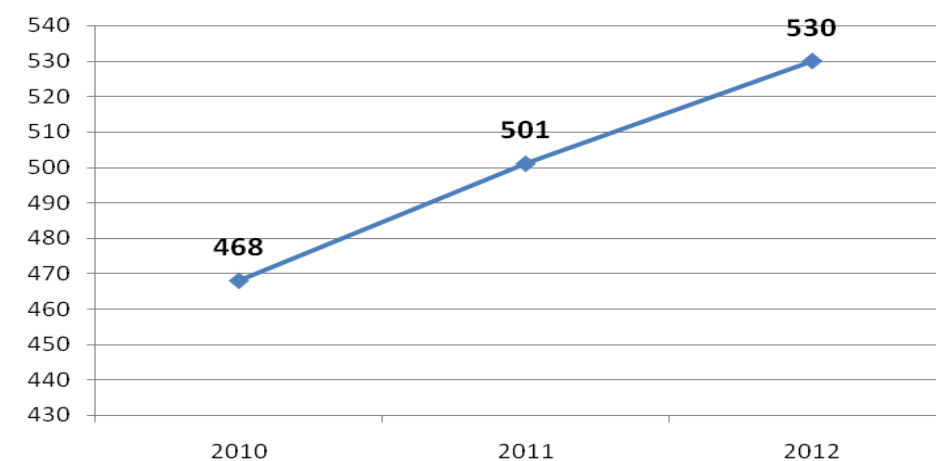


Рис. 1. Динамика количества организаций, выполнявших научные исследования и разработки, ед.

Списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки, в 2012 г. снизилась на 757 человек или 2 %, что показано на рис. 2.

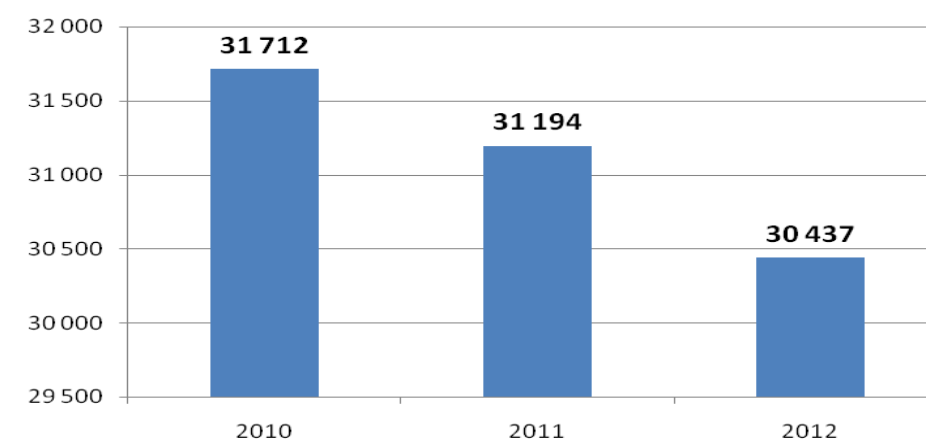


Рис. 2. Динамика списочной численности работников, выполнявших научные исследования и разработки, чел.

Показатель внутренних затрат на научные исследования и разработки с каждым годом увеличивается, что наглядно демонстрирует рис. 3.

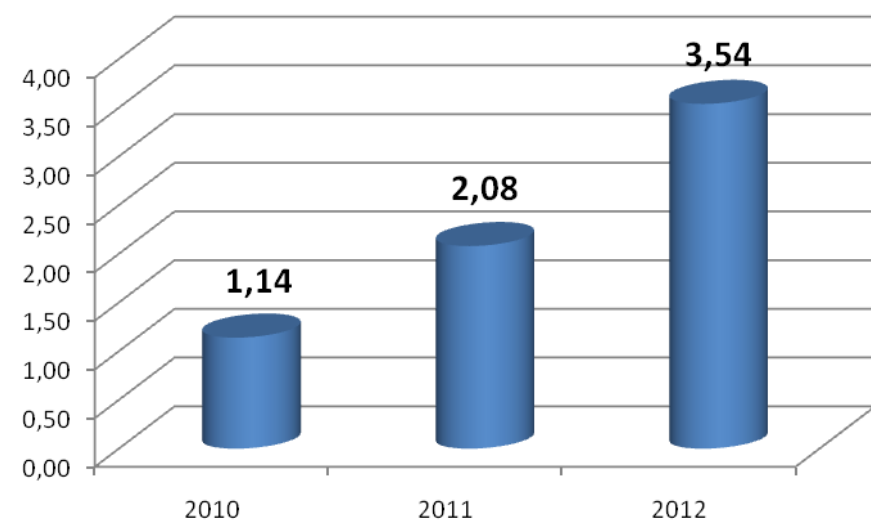


Рис. 3. Внутренние затраты на научные исследования и разработки, трлн р.

Так в 2012 г. он составил порядка 3,54 трлн р., что на 69,93 % больше чем в 2011 г. и более чем в 2 раза показатель превышает значение 2010 г.

И наконец, объем выполненных научно-технических работ в прошлом году на 2,14 трлн р. больше чем в 2011 г. и на 2,94 трлн р. больше чем в 2010 г., что показано на рис. 4.

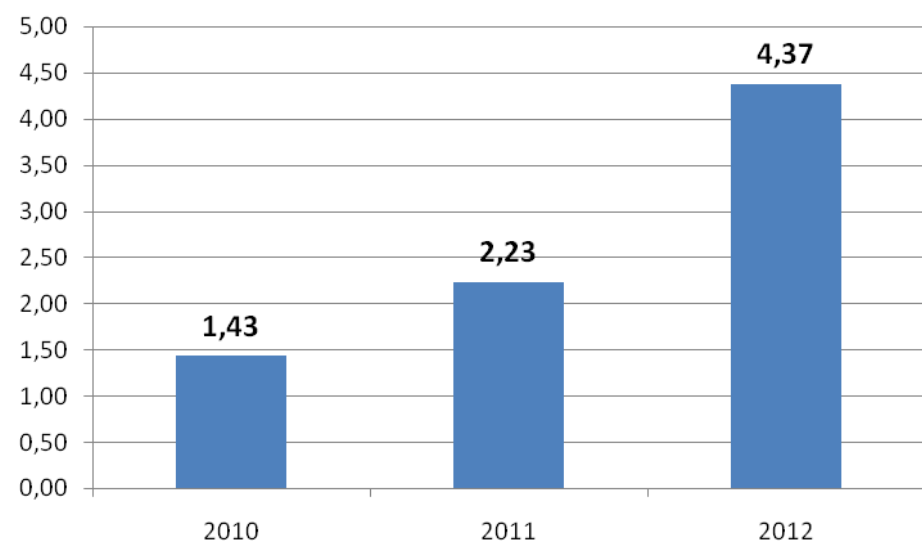


Рис. 4. Динамика объема выполненных научно-технических работ, трлн р.

Таким образом, с каждым годом наблюдается увеличение показателя внутренних затрат на научные исследования и разработки, показателя количества организаций, выполнявших научные исследования и разработки, прослеживается рост объема выполненных научно-технических работ, но при этом снижается списочная численность работников, выполнявших научные исследования и разработки.

но объемов бетонной смеси, но и относительно друг друга. Это открывает новые кинематические возможности рабочему органу и позволяет его различным виткам под действием воздействий со стороны рабочей среды колебаться с различными частотами в широком диапазоне их значений.

Важным механизмом интенсификации процесса уплотнения являются периодические сближения витков рабочего органа. За счет этого происходит дополнительное сдвиговое и сдавливающее воздействие на частицы материала, попадающего в эти зоны, что выражается в эффекте механоактивации и увеличении объема бетонной смеси которая активно и интенсивно вибрирует. Преобладающее направление приложения динамического возмущения от вибровозбудителя совпадает с направлением силы тяжести уплотняемого материала.

Создание именно осевых колебаний, с одной стороны, наиболее просто технически реализовать, а с другой – самый эффективный способ их генерирования и ввода в обрабатываемую среду. Наличие зазоров между колеблющимися витками рабочего органа обеспечивает достижение важного качества такого рабочего органа – свободного перемещения внутри обрабатываемого материала в направлении, перпендикулярном плоскости уплотнения. Это позволяет вести процесс уплотнения массива методом протяжки в непрерывном режиме без периодической выемки и перестановки рабочего органа из одного положения в другое и значительно повышает производительность оборудования.

Технологические испытания пружинного глубинного вибратора показали его высокую уплотняющую способность, позволяющую получать бетонные массивы плотностью на 50–100 кг/м³ более высокой, чем традиционные глубинные вибраторы с гибким валом. Использование метода протяжки повышает производительность процесса уплотнения в 1,5–2 раза. Пружинный способ уплотнения строительных смесей может быть на базе глубинных вибраторов с гибким валом, в качестве сменного рабочего оборудования к ручным перфораторам и навесных кассетных модулей, навешиваемых на грузоподъемные органы и предназначенных для уплотнения больших объемов.

бания имеют поличастотный характер, обеспечивающий широкий диапазон регулирования и характеризуются повышенной энергоэффективностью.

В качестве технического эквивалента предлагаемого метода генерирования виброколебаний рабочего органа глубинного уплотнителя разработаны пружинные излучатели. В самом общем виде они представляют собой цилиндрическую пружину, навитую с определенным шагом, один конец которой неподвижно установлен на раму 2, а второй совершает осевые колебания посредством связанной с ним планки 3 и размещенной в полости пружины, штанги. Рабочий процесс такого уплотнения показан на рис. 1. Для привода можно использовать, например, ручной перфоратор. В этом случае один конец пружины неподвижно связан с корпусом перфоратора, а второй совершает колебания под воздействием удлиненного бойка, прикрепленного посредством поперечины к ее свободному концу. Экспериментальный образец пружинного виброуплотнителя на базе ручного перфоратора приведен на рис. 2.

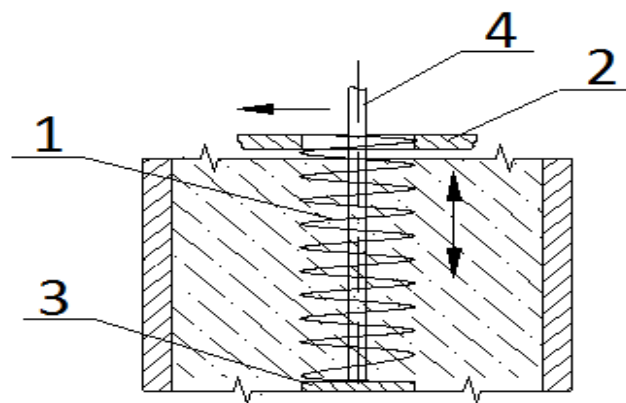


Рис. 1. Рабочий процесс пружинного способа уплотнения



Рис. 2. Экспериментальный пружинный виброуплотнитель

Аргументированное обоснование инженерной гипотезы способа заключается в том, что элементы рабочего органа, выполненного в виде упругодеформируемой спирали, в частности, цилиндрической пружины или синусоидальной спирали, совершают интенсивные колебания не только относитель-

Национальная академия наук Беларуси и Министерство экономики рассчитывают, что согласно Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2011–2015 гг. к 2015 г. доля инновационно-активных предприятий в Беларуси достигнет 40 %, удельный вес отгруженной инновационной продукции – 20–21 %. К 2015 г. высокотехнологичный сектор Беларуси будет представлен следующими отраслями: индустрия информационных технологий, авиакосмическая промышленность, фармацевтическая индустрия, микробиологическая промышленность и индустрия биотехнологий, прибороиндустрия и электронная промышленность, наноиндустрия и ядерная энергетика. Формирование и развитие высокотехнологичного и наукоемкого сектора экономики позволит существенно повысить конкурентоспособность белорусской экономики и уровень экономической безопасности государства. К 2015 г. планируется заключить соглашения о научно-техническом сотрудничестве с такими странами как Аргентина, Бразилия, Лаос, Таиланд, Румыния, Словакия, Израиль, Узбекистан.

Для достижения указанных выше показателей, в первую очередь, необходимо принять меры по увеличению к 2015 г. затрат на исследования и разработки в высокотехнологичном секторе не менее чем в три раза по отношению к 2010 г., увеличить долю занятых в высокотехнологичном и среднетехнологичном секторах до 7–10 % от общей занятости, обеспечить в установленном порядке охрану объектов промышленной собственности за рубежом.

Таким образом, можно отметить, что быстрое развитие инновационной деятельности приобретает стратегическое значение для Республики Беларусь, и для реализации инновационного пути развития экономики предприятия нашей страны имеют значительный научно-технический и производственный потенциал.

ОЦЕНКА ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ НАПРЯЖЕНИЙ
И ДЕФОРМАЦИЙ В МНОГОСЛОЙНЫХ ОБЛИЦОВОЧНЫХ ПАНЕЛЯХ

А. А. АЛЕКСАНДРИКОВ, А. В. ВОЙТЕНКОВА, А. А. ЯКИМЦОВА
Научный руководитель И. А. ЛЕОНОВИЧ, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Исследовалось напряженно-деформированное состояние трехслойной облицовочной панели для определения минимально возможной толщины бетонного облицовочного слоя при заданной толщине утеплительного слоя и известных механических характеристиках материалов.

Рассматривалась квадратная облицовочная панель, находящаяся под силовым и температурно-влажностным воздействием.

В результате принятия упрощающих допущений напряжения при изгибе трехслойной панели от силового воздействия определялись по формулам обычной теории пластин с учетом различных модулей упругости материалов. При определении прогибов наружных элементов учитывалась податливость среднего слоя при сдвиге.

Температурно-влажностные факторы вызывают деформации облицовочных слоев и утеплителя, имеющих различные коэффициенты температурного расширения α и линейной влажностной деформации β . В результате даже при отсутствии ограничений деформаций по торцам панели в ее наружных слоях возникают напряжения. Расчеты проводились в соответствии с рекомендациями и справочными данными [1].

Максимальные напряжения, возникающие в обшивках от ветровой нагрузки и от температурно-влажностного воздействия, оказались незначительными даже при толщине бетонного слоя в 4 мм. Наиболее существенными оказались напряжения от местной нагрузки (сила в 500 Н, распределенная на площади 0,01 м² в центре квадратной панели со стороной 1 м).

В предположении наиболее неблагоприятного сочетания ветрового, местного и температурно-влажностного воздействий нормальные напряжения во внешней обшивке при $\Delta t = 25^\circ$ составят 3,89 и 3,43 МПа для толщины слоя 0,6 и 0,8 см соответственно.

Для мелкозернистых фибробетонов, у которых прочность на растяжение при изгибе для разных составов находится в пределах от 8 до 16 МПа, рассчитанные напряжения и деформации (прогибы) – незначительны. При минимальных толщинах (7 мм) обеспечивается, как минимум, двукратный запас прочности при рассматриваемых нагрузках с учетом их наиболее неблагоприятного сочетания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Губенко, А. Б. Строительные конструкции с применением пластмасс / А. Б. Губенко. – М. : Изд-во литературы по строительству, 1970. – 328 с.

НОВЫЙ СПОСОБ УПЛОТНЕНИЯ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

А. П. ЯВЕНКОВ

Научный руководитель Л. А. СИВАЧЕНКО, д-р техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В современных условиях строительства, прежде всего монолитного, широкое применение имеют глубинные вибраторы для уплотнения бетонных смесей. Существующие способы уплотнения строительных смесей, на основе традиционных конструкций глубинных вибраторов, связаны с проблемами ввода энергии в виброизлучатель, активная поверхность которого невелика. В качестве излучателей используются вибробулава, виброшток, вибронаконечник, которые приводятся в действие от электродвигателя через гибкий вал. Имеются варианты встроенного исполнения электропривода в корпус излучателя или кассетный подвес на крановые механизмы.

Использование этого способа находит широкое применение в строительстве, однако он характеризуется целым рядом существенных недостатков. Во-первых, следует отметить, что излучающей поверхностью является цилиндр, как правило гладкий, что ограничивает возможность эффективной передачи энергии в уплотняемую среду. Такая конструкция при этом не позволяет реализовать поличастотное вибрирование, которое необходимо для приведения в интенсивные движения различных по крупности компонентов щебня, песка или цементного геля.

Во-вторых, действие приложенных виброколебаний направлено под углом 90° к направлению силы тяжести уплотняемого материала, а это приводит к недоуплотнению бетонной смеси, особенно заметному в ее нижних слоях.

В-третьих, цилиндрическая форма виброизлучателя, имеющая значительную фронтальную поверхность, не позволяет осуществлять уплотнение бетонной смеси по методу протяжки в уплотняемой среде без периодического вынимания и погружения такого рабочего органа. Это существенно снижает производительность оборудования, ухудшает условия работы технического персонала и приводит к неравномерному уплотнению различных объемов формируемых таким образом изделий.

Анализ технического уровня глубинных вибраторов со всей определенностью показывает, что они во многом исчерпали свои возможности и функционально ограничены в развитии. Дальнейшее развитие данного класса оборудования сводится к реализации волнового ввода колебаний посредством выполнения оболочек виброизлучателя в виде упругого элемента и принудительного возбуждения колебаний в осевом относительно продольной оси тела виброизлучателя направлении. Генерируемые таким образом коле-

Я. М. ШПАКОВА

Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Развитие процессов глобализации в современном мире обусловило уже сточение методов конкурентной борьбы, вследствие чего усиливается необходимость всестороннего исследования проблем, связанных с формированием конкурентоспособности фирм, разработкой стратегий поведения на мировом рынке.

По мнению М. Портера, существуют 3 основные области выработки стратегии фирмы на рынке: лидерство за счет экономии на издержках, стратегия дифференцирования и стратегия концентрации на сегменте. Их можно комбинировать и применять в рамках различных стратегических вариантов деятельности фирмы на мировом рынке.

Рассмотрим ОАО «Могилевлифтмаш», основным видом деятельности которого является выпуск пассажирских, грузовых и специальных лифтов, запасных частей к ним и ТНП. Основными потребителями лифтов являются государственные и коммерческие предприятия, организации, проводящие строительные и монтажные работы в странах СНГ. Одним из основных конкурентных преимуществ «Могилевлифтмаш» является соотношение «цена-качество».

Объем экспорта продукции завода традиционно составляет около 80 % от общего объема реализации. Однако в 2012 г. наблюдалось падение объема экспорта из-за ряда проблем: снизилась ёмкость рынка лифтов из-за кризиса, усилилась конкурентная борьба, активно проводится политика протекционизма по отношению к российским производителям лифтов со стороны стран-импортеров и др.

В настоящее время в целях повышения конкурентоспособности завод развивает новое стратегическое направление – создание сборочных производств на базе своих торгово-сервисных центров. Это направление является весьма привлекательным для предприятия, ведь в этом случае стоимость лифта снижается на 25,5 % по сравнению со стоимостью лифта ОАО завод «Могилевлифтмаш» собственного изготовления, и на 21 % ниже, чем стоимость лифта «МОСОТИС». Ожидаемое увеличение прибыли от реализации может составить 197 005 долларов США.

Таким образом, ОАО завод «Могилевлифтмаш» в качестве основной выбирает стратегию минимизации издержек и в ближайшее время планирует применять её в рамках создания совместных производств с предприятиями Российской Федерации.

Е. В. АЛЕЩЕНКО, В. А. ЧЕРНЯВСКИЙ

Научный руководитель О. В. ПУЗАНОВА, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Наиболее широкое распространение получили механические ступенчатые трансмиссии. Они надежны и долговечны и имеют высокий КПД. Но их недостатком является невозможность бесступенчатого изменения передаточного числа и сложность обеспечения автоматизации управления. Избежать этих недостатков позволяет применение в трансмиссии гидромеханических передач. Одним из элементов гидромеханических передач является гидродинамический трансформатор (ГДТ). Он обладает внутренней автоматичностью и позволяет получить прогрессивную характеристику динамического фактора. Однако он имеет сравнительно низкий КПД. Если через ГДТ передавать весь поток мощности двигателя, то КПД гидромеханической передачи оказывается существенно ниже, чем у механической коробки передач. В двухпоточных гидромеханических передач часть мощности передается через ГДТ, а часть – механическим путем. Применение двухпоточной передачи позволяет обеспечить более высокий КПД, снизить нагрузки механизмов передачи, увеличить ресурс их работы, снизить количество ступеней при достижении заданного уровня показателей тягово-скоростных свойств и топливной экономичности, упростить структуру системы управления.

Рассмотрены возможные варианты кинематических схем двухпоточных передач. Выявлена перспективная схема Diwa фирмы Voith. Двухпоточная ГМП имеет входной дифференциал, где мощность делится на два потока. На первой передаче мощность передается гидродинамическим и механическим способом. За гидротрансформатором оба потока суммируются в двух последовательных планетарных рядах.

В работе произведен анализ двухпоточной передачи по схеме Diwa для трансмиссии городского автобуса. Для этого составлена математическая модель совместного функционирования двигателя и гидромеханической передачи, учитывающая взаимодействие всех элементов двухпоточной передачи: планетарных рядов 1, 2 и ГДТ. В качестве критериев оценки результатов проектирования выбраны динамический фактор на низшей и высшей передачах, динамический фактор при максимальной скорости, максимальный преодолеваемый подъем, показатели приемистости и топливной экономичности. Установлено, что применение двухпоточной гидромеханической передачи позволит повысить динамические показатели по сравнению с автобусом-аналогом МАЗ-107, оснащенным механической однопоточной трансмиссией.

УДК 535.31 + 621.658.011
ПОЛУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ КАРТИНЫ РАЗБИЕНИЯ ЗАКАЛЕННОГО
СТЕКЛА ПРИ ПОМОЩИ СТАНДАРТНЫХ ПРОГРАММНЫХ ПАКЕТОВ

М. С. АРШАВСКАЯ, Е. А. ГЛУЩЕНКО
Научный руководитель О. Е. КОВАЛЕНКО, канд. физ.-мат. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Контроль качества автомобильных закаленных стекол, согласно ГОСТ 5727, осуществляется путем разрушения стекла и анализа размера и веса полученных осколков. Этот метод контроля отнимает много времени и представляет некоторую опасность для человека, осуществляющего такой контроль. Проблема автоматизации контроля традиционно решается применением сложных программно-аппаратных комплексов, относящихся к классу систем технического зрения, разработка которых ведется в ряде стран мира. На сегодняшний день промышленно выпускаемых отечественных установок контроля нет.

Для решения этой задачи нами предлагается следующий способ. Прежде всего, на поверхность стекла наносится самоклеющаяся прозрачная пленка, которая при разрушении стекла обеспечивает целостность формы самого изделия. Затем производится фотосъемка разрушенного стекла. Главным требованием к фотографии картины разбиения стекла является четкость границ каждого осколка. Это необходимо для осуществления автоматизированного подсчета их числа и площади. Для получения качественного снимка съемку предлагается производить либо в проходящем свете, при этом обеспечивая равномерность и монохромность подсветки, либо при боковом освещении. В последнем случае необходимо обеспечить максимальное поглощение света за образцом.

Получив качественный снимок разбитого стекла, необходимо было провести статистический анализ картины разбиения. Измерить площадь каждого осколка, посчитать их количество, оценить линейные размеры. Для упрощения решения этой задачи был предпринят поиск готовой программы, позволяющей производить такие операции. Наиболее подходящей оказалась общедоступная бесплатная программа для анализа и обработки изображений **ImageJ** (<http://rsb.info.nih.gov>), разработанная в Национальном институте здравоохранения США.

Таким образом, в результате проведенных исследований был разработан простой и дешевый способ анализа картин разбиения закаленного стекла, позволяющий производить подсчет числа и размера осколков, анализировать картину разбиения стекла на предмет наличия осколков, размеры которых превышают заданные значения.

УДК 693.95:691.6
АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ СТРОИТЕЛЬСТВА СТЕКЛЯННЫХ
СООРУЖЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. И. ШЛЯХТОВА, В. А. РЖЕВУЦКАЯ
Научный руководитель Н. С. ШЕКУНОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

The latest technologies allow applying glass innovative materials to house construction. Energy saving double-glazed windows belong to this type of construction materials. They are made on the high-precision woodworking equipment.

The houses are becoming more and more transparent. The architecture allows blending indoors and outdoors in order to bring more light into the house as well as to allow the residents enjoy the outdoor landscapes. But the privacy issues arise every time when the project is touched upon. Glass elements in modern architecture are used to create an airy living space or to open up more private areas like bedrooms and bathrooms to the views of garden greenery. The privacy may be achieved thanks to white curtains that are hung in the living room, kitchen and even bathroom which also has transparent walls or thanks to the stone fence that may surround the house.

The new house of glass has a striking shape, walls rendered with concrete which are usually painted white. Glass is essential for the main design. Large glass panels run along the top of the building. Inside the house an extraordinary glass staircase may stand as a part of the futuristic vision of the design.

This type of construction is quite advantageous. First of all, there is a lot of light in the house which visually increases the space. Double-glazed windows perfectly keep heat. Design is rather light therefore the construction does not render too big load on the basement.

Among the disadvantages are lack of privacy and its cost. The cost one cubic meter of this material is almost three times as big as the cost of one cubic meter of apartment construction in our country.

Nowadays the building of private houses is becoming more and more popular in our country. People are looking for new and unusual methods of construction. Glass construction can be quite perspective for building elite houses. First of all, the climate in Belarus is quite beneficial for it. We do not have very much light throughout the year and this type of construction will fill houses with light, warmth and comfort. Secondly, our winters are not so cold. The cold will not penetrate into the house. At the same time the house will keep warmth if the temperatures are down to 30 degrees.

This type of construction may become very popular for building cafes, restaurants or other entertainment or educational institutions. It will make the city's outlook more beautiful.

УДК 621.3

МОДЕРНИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
ТЕЛЕЖКИ САМОХОДНОЙ ТС-1

А. О. ШЕВЧУК

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

Тележка самоходная ТС-1 предназначена для перевозки железобетонных шпал и совершает возвратно-поступательное движение по рельсам. Тележка управляется оператором, который находится непосредственно на тележке.

В существующей модели тележки самоходной ТС-1 для электропривода передвижения используется двухскоростной асинхронный электродвигатель, переход с повышенной скорости на пониженную скорость осуществляется с помощью командоконтроллера. Система управления реализована на базе релейно-контакторной аппаратуры, имеющей механические контакты и обладающей невысокой степенью надежности, при этом не обеспечиваются необходимые режимы работы, такие как точный останов, ограничение ускорения. Питающий кабель от распределительной цеховой подстанции укладывался в лотках на всем протяжении пути движения тележки по рельсам, что вызывает сложности при эксплуатации во время передвижения тележки самоходной. Безопасность передвижения тележки самоходной ТС-1 обеспечивается только ограничением рабочей зоны с помощью конечных выключателей, при этом оператор должен постоянно контролировать наличие посторонних объектов на рельсах.

Целью модернизации электрооборудования тележки самоходной ТС-1 является перевод с релейно-контакторной системы управления электропривода на микропроцессорную систему управления с частотно-регулируемыми электроприводами компании «Siemens». Для удобства эксплуатации и безопасности установлен дополнительный частотно-регулируемый электропривод обмотки питающего кабеля с контролем натяжения. Электродвигатели оснащены встроенными импульсными датчиками скорости. Для безопасности персонала и передвижения тележки установлен датчик приближения радиолокационного типа. При наличии на пути следования тележки постороннего объекта, датчик подает в систему управления сигнал о невозможности движения. Вся информация о технологических параметрах тележки поступает на дисплей, установленный на панели оператора. Модернизация электрооборудования позволит обеспечить необходимые режимы работы: плавность пуска, торможения, точность останова, ограничение ускорения; повысить надежность и безопасность, экономить электроэнергию за счет рекуперации.

УДК 62.503.4

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРИВОДОМ СТРЕЛОЧНОГО ПЕРЕВОДА
С ВЕНТИЛЬНО-ИНДУКТОРНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Е. М. БАЗЫЛЕВА

Научный руководитель В. А. СЕЛИВАНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Главной задачей использования вентильно-индукторных электрических машин является разработка бездатчиковой системы управления. Решением данной задачи стала разработка системы управления стрелочным переводом на основе вентильно-индукторного двигателя с использованием микропроцессорной техники.

Реализация комплексного алгоритма бездатчикового управления, включающего процедуру бездатчикового пуска при использовании не только «маркеров», но и продолжительной информации о положении ротора, позволила отказаться от использования физических датчиков положения ротора. Предложенный и исследованный комплексный алгоритм бездатчикового управления позволяет применять вентильно-индукторный двигатель в тяжелых условиях эксплуатации, в которых датчики положения ротора работают не надежно или не работают совсем.

Данный способ управления не требует дополнительных аппаратных средств в силовой части привода и в системе управления, обеспечивает точное определение положения неподвижного ротора на основе сигналов от датчиков тока и устойчивое управление двигателем во всем диапазоне скоростей, уменьшает пульсации момента вентильно-индукторной машины. Точность позиционирования острия стрелки обеспечивается концевыми выключателями.

Использование предлагаемого способа позволит повысить надежность управления вентильно-индукторным двигателем во всем диапазоне частот вращения и экономичность электропривода за счет упрощения его конструкции из-за отказа от использования датчиков напряжения, датчиков положения ротора и датчиков температуры.

УДК 621.791.763.2
ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ТРЁХМЕРНОЙ СВАРОЧНОЙ
ОСНАСТКИ

А. В. БАЛАХОНОВ

Научный руководитель А. Н. СИНИЦА, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Основной целью применения любого сварочного приспособления является повышение производительности при сборке металлоконструкции при одновременном соблюдении всех размеров и сведении к минимуму сварочных деформаций.

В процессе проектирования конструктору приходится рассматривать несколько вариантов компоновки приспособления. При этом он должен учитывать не только будущие эксплуатационные достоинства оснастки, но и технологические возможности предприятия при изготовлении приспособления. Исходя из изложенного, конструктор старается спроектировать приспособление из стандартных (известных) деталей и узлов.

В настоящее время в связи с развитием программных средств трёхмерного моделирования все больше предприятий начинают проектировать оснастку в 3D-пространстве. Это позволяет сократить сроки конструирования, повысить качество проектов, избавиться от рутинных операций разработки чертежей деталей (деталировки).

Однако указанные выгоды трёхмерного моделирования возможны только в том случае, если у конструктора имеется электронная библиотека 3D-деталей и узлов будущего приспособления.

В настоящее время существует достаточно много программных продуктов, позволяющих проектировать сварочные приспособления в 3D-пространстве. Однако ни одно из них не “заточено” на проектирование сварочных приспособлений. Основная причина заключается в том, что эти программные средства не имеют библиотек моделей основных узлов оснастки. Пользователь должен сам создавать нужные ему модели, а уже потом приступать к полноценному трёхмерному моделированию.

Такое положение вынуждает предприятия или создавать собственные библиотеки элементов сварочной оснастки или проектировать приспособления, применяя традиционные методы 2D-проектирования.

На кафедре “Оборудование и технология сварочного производства” ведётся работа по созданию трёхмерных моделей деталей и узлов сварочной оснастки. Работа выполняется с использованием программного комплекса SolidWorks. После создания библиотеки планируется разработать программный модуль для автоматизации формирования оснастки.

УДК 62-592.6:656
МЕТОДЫ ДИССИПАЦИИ КИНЕТИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ В ТОРМОЗНЫХ
МЕХАНИЗМАХ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

С. Ф. ШАШЕНКО

Научный руководитель Н. А. КОВАЛЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Недостатками существующих дисковых тормозов является то, что при экстренном торможении момент, формируемый в тормозном механизме, превышает момент по сцеплению, фактически реализуемый колесом. Вследствие этого происходит блокировка тормозящего колеса, сопровождаемая скольжением его пятна контакта относительно опорной поверхности. Таким образом, диссипация кинетической энергии машины происходит не в самом механизме тормоза, а за счет работы трения в контакте колес машины с опорной поверхностью. Экстренное торможение колесной машины, сопровождаемое скольжением пятен контактом его колес, при отсутствии автоматических систем управления торможением носит неизбежный характер из-за того, что при проектировании колесных тормозов, как правило, закладывается удвоенный запас момента.

Следствием же скольжения пятна контакта колеса является спад коэффициентов сцеплений в продольном и в боковом направлениях. Поэтому задача состоит в следующем:

– согласовать момент, формируемый опорной поверхностью с моментом, необходимым для полного гашения кинетической энергии транспортного средства в тормозном механизме;

– разрабатывать современные АБС, реализующие максимальный коэффициент сцепления с дорогой в условиях его изменения в зависимости от состояния опорной поверхности;

– искать новые высокоинформативные источники первичной информации и реализовывать их в перспективных системах активной безопасности на основе новых принципов формирования сигналов управления торможением, поскольку современные АБС используют только такой параметр как угловая скорость колеса.

Проведенные исследования изменений реализуемых моментов при экстренном и служебном торможениях показали, что принцип формирования сигналов управления торможением может строиться на основе максимума тормозного момента.

М. Л. ШАРОЙКИН, Е. С. МАКСИМОВА
Научный руководитель Б. А. БУРОВАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Imagine being able to use concrete on slopes, in water, and in other hard to reach places - with no molds, no mixing, and minimal equipment. Concrete Cloth (CC) is flexible and will bend and curve, enabling it to follow the natural contours of the land, including ditches and slopes.

Unlike regular concrete, Concrete Cloth can be installed in the rain, and other wet conditions, virtually eliminating rescheduling due to weather conditions. It comes in a variety of sizes, including man-portable rolls that two men can carry, reducing the need for heavy machinery.

The fabric structure also reinforces the concrete and reduces cracking, while using up to 95 % less concrete than conventional methods. Concrete Cloth has a low alkaline reserve and a low wash rate for a low ecological impact. It meets many ASTM and other standards and is resistant to chemicals, weather, wear, and UV. The unique structure of Concrete Cloth facilitates ease of installation. Cement mix is trapped in a flexible 3D fabric, backed with a waterproof layer. The fabric can be hung vertically, laid in trenches, or cut and formed into shapes to create a durable layer of concrete, all without the need for molds or mixers. Wet the fabric to activate the cement, and within 24 hours, the product has cured to 80 % strength.

CC is available in man portable rolls for applications with limited access or where heavy plant equipment is not available. There is no need for mixing or measuring, the concrete is premixed and cannot be over hydrated. It will set underwater and in sea water.

It has minimal impact on the local ecology due to its limited alkaline reserve and very low wash rate. The impact on the environment is further decreased by reducing the need for plant equipment. The fibre reinforcement prevents cracking, absorbs energy from impacts and provides a stable failure mode.

CC can be rapidly unrolled to form ditch or channel lining. It is significantly quicker and less expensive to install than conventional concrete ditch lining and requires no specialist plant equipment. CC can be used as slope stabilisation and other erosion control applications such as temporary and permanent slope protection, retaining walls, boulder fences, low level bunds and river bank and dam re-vetments. Other applications include use as a general replacement for shotcrete, retaining walls, scour protection, culverts, blinding layers, weed inhibiting, basement lining, water tanks, flood defences, tunnel lining architectural and design applications.

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

Рост объемов реализации товаров является наиболее перспективным и надежным средством обеспечения устойчивости торгового предприятия. Он может быть достигнут в том числе и за счет правильно сформированного ассортимента товаров. В условиях рыночной экономики нет четкого мнения, каков должен быть ассортимент товаров, чтобы наилучшим образом удовлетворить спрос покупателей, обеспечить получение необходимых прибылей и решить другие коммерческие задачи. Каждое торговое предприятие ищет свою нишу на рынке, исходя из сложившихся конъюнктурных условий. Поэтому УТП «Фермер» холдинга ОАО «Агромашсервис» должно четко представлять: на каких покупателей рассчитывают, в какой конкурентной обстановке предстоит вести работу и др. Для оптимизации ассортимента исследуемого предприятия, прежде всего, необходимо хорошо изучить спрос обслуживаемого населения и исходя из этого устанавливать количество видов и разновидностей той или иной товарной группы. Для формирования эффективного ассортимента целесообразно использовать методы ABC- и XYZ-анализа, основанного на принципе Парето.

Итогом проведенного ABC- и XYZ-анализа в исследуемом торговом предприятии является получение девяти групп объектов анализа по двум критериям, которые позволяют оценить степень влияния на конечный результат (ABC) и стабильность (прогнозируемость) этого результата (XYZ). Для УТП «Фермер» холдинга ОАО «Агромашсервис» предлагается увеличить товароборот групп AX, AY, AZ, VX и VY, а также тех групп товаров, товароборот которых небольшой и не очень стабильный, за счет увеличения разновидностей товаров в данных товарных группах. Товары этих групп тем самым станут более привлекательными для покупателей, спрос на них возрастет, а значит, возрастет товароборот и увеличится прибыль от реализации по данным товарным группам. Для проведения мероприятий были выбраны: минеральные удобрения; мотоблоки, культиваторы и навесное оборудование к ним; семена зерновых культур; деревообрабатывающие станки; напитки газированные и негазированные (мин. вода, питьевая вода, лимонад и т. п.); сельскохозяйственные лебедки; семена овощных культур; семена цветов; стройматериалы; бытовая техника; бензокосы; вино плодородное; мясо, в том числе мясо домашней птицы и мясные продукты и др.

Расчет эффективности предлагаемых мероприятий по расширению ассортимента товарных групп AX, AY, AZ, VX и VY показал, что они результативны, поскольку прирост прибыли от реализации после их внедрения может достигнуть 2,7 млн р.

УДК 691.322

ОБЗОР ДЕЙСТВУЮЩИХ СТАНДАРТОВ ПО МЕТОДИКАМ
ИСПЫТАНИЙ ФИБРОБЕТОНА НА ПРОЧНОСТЬ ПРИ ИЗГИБЕ

Е. А. БЕЛЯСОВ, Д. В. БОБЫЛЕВ, А. А. НЕРУШКИНА, Е. А. РОВНЕЙКО
Научный руководитель И. А. ЛЕОНОВИЧ, канд. техн. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одним из препятствий на пути массового индустриального применения фибробетона в нашей стране является отсутствие нормативной базы, в частности, по определению механических свойств фибробетона с учетом особенностей поведения этого материала при эксплуатации и разрушении. В наибольшей степени проявляются отличия в работе неармированного бетона и фибробетона при изгибе, поэтому целью работы явилось изучение стандартизированных методов определения прочности фибробетона на растяжение при изгибе в разных странах.

В Республике Беларусь для определения свойств фибробетона приспособлены имеющиеся стандарты для бетона. Прочность на растяжение при изгибе определяется по ГОСТ 10180-90 (четырёхточечный изгиб), для мелкозернистых фибробетонов – по СТБ ЕН 196-1-2000 (трехточечный изгиб) с регистрацией нагрузки в момент образования магистральной трещины в бетонной матрице. Остаточная прочность не фиксируется.

В США применяются обычно два метода испытаний, регламентируемых стандартами ASTM C 1399 и ASTM C 1609, которые позволяют оценить работоспособность синтетической фибры в бетоне. Стандарт ASTM C 1399 регламентирует определение средней остаточной прочности фибробетонного образца, поддерживаемого снизу по всей длине стальной пластиной. При раскрытии трещины в 0,2 мм пластину убирают, продолжают нагружать образец по схеме четырехточечного изгиба, фиксируют нагрузку и соответствующие напряжения при раскрытии трещины на 1,25 мм.

Метод испытаний по стандарту ASTM C 1609 подобен методу испытаний фибробетона на изгиб по японскому стандарту JCI-SF4, в соответствии с которым фиксируются первый пик нагрузки в момент образования трещины и дальнейшая нагрузка при установленном стандартом прогибе. Остаточная прочность на изгиб, т. е. напряжение, определяется по известным формулам теории изгиба для линейно упругих материалов и поперечного сечения, не нарушенного трещиной. Этими стандартами предусматривается определение вязкости деформирования – прочности сопротивления хрупкому излому образца, основанной на площади, образуемой под кривой «нагрузка–деформация» до установленного прогиба. Данный параметр прочности характеризует способность к поглощению энергии, которая прямо пропорциональна значению параметра остаточной прочности.

УДК338

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ВНЕДРЕНИЯ ЛАЗЕРНОЙ УСТАНОВКИ В ЗАГОТОВИТЕЛЬНОМ
ПРОИЗВОДСТВЕ ФИЛИАЛА РУП «МОГИЛЕВЭНЕРГО»
ЭНЕРГОРЕМОНТ

А. С. ШАЛАКОВА
Научный руководитель К. А. ТОКМЕНИНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одним из путей снижения производственных затрат и повышения конкурентоспособности продукции филиала РУП «Могилевэнерго» Энергоремонт, выявленной в результате анализа, является замена устаревшего оборудования для резки металла на заготовительном производстве. Заготовительное производство участвует в изготовлении всех видов продукции и его модернизация имеет первостепенное значение.

Решением данной проблемы является замена оборудования на более производительное и менее энергоемкое. Был проведен анализ различных видов оборудования для резки металлов, в частности, установка для лазерной, водобразивной и газоплазменной резки. По экономичности и экологической эффективности наиболее оптимальным является оборудование для лазерной резки. Далее был произведен анализ продукции, обеспечивающей наибольший эффект от инвестиционного проекта. В качестве такой продукции выбраны самые дорогостоящие виды изделий и те, которые имеют наибольший объем выпуска, это корчеватель роторный, валкователь кускового торфа, машина пневмоуборочная и щиток учета электроэнергии. Затем на основе комплексных методов проведен выбор лазерной установки из имеющихся аналогов.

В выбранных видах продукции в больших количествах присутствуют заготовки криволинейной формы. На примере такой заготовки рассчитана экономия сырья и материалов (с учетом сокращения отходов), заработной платы и электроэнергии, повышение производительности.

Далее рассчитана суммарная годовая экономия от замены оборудования на весь объем выпускаемой продукции. Она составила 766 109 200 р. Стоимость лазерной установки 1 732 000 000 р. при расчете критериев эффективности инвестиционного проекта были спрогнозированы значения некоторых показателей (ставки рефинансирования, курса доллара и т.д.). В результате можно сделать вывод об эффективности инвестиционного проекта, так как показатель $NPV \geq 0$ ($NPV = 2\,393\,907\,350$ р.), $PI \geq 1$ ($PI = 2,38$), IRR превышает ставку рефинансирования ($IRR = 34\%$), дисконтированный срок окупаемости составил 2, 23 г.

Поэтому в качестве диагностического параметра целесообразно принимать не отдельно сопротивление электрической части клапана, а ее постоянную времени, которая может быть определена экспериментально обработкой переходной характеристикой форсунки, совмещенной с началом прямоугольного управляющего импульса на одной и той же осциллограмме. При этом постоянная времени форсунки определяет время открытого состояния форсунки, а, следовательно, и продолжительность впрыска, тем самым количество поступающего топлива и топливную экономичность автомобиля.

Обеспечение получения осциллограммы переходной характеристики форсунки совместно с осциллограммой прямоугольного управляющего импульса, подаваемого на форсунку, позволяет определить постоянную времени электрической части форсунки с достаточной точностью. Для этого записывают осциллограмму и проводят касательную к началу координат совмещенной осциллограммы до пересечения касательной с высотой прямоугольного управляющего импульса. При этом точность диагностирования повышается, что обеспечивает улучшение топливной экономичности автомобиля.

Разработанный стенд содержит регулируемый источник переменного тока, микроэлектродвигатель переменного тока с обмоткой, на валу которого установлен металлический диск с прорезями и выступами, преобразователь импульсный щелевой, установленный с обеспечением возможности свободного прохождения диска в его щели. Выход преобразователя импульсного щелевого соединен с транзисторным усилителем, выполненным на первом и втором транзисторах с резисторами. Последовательно соединенные резистор и обмотка электромагнитной форсунки соединены с выходом второго транзистора. К выходному резистору параллельно подсоединен двухканальный осциллограф.

При вращении микроэлектродвигателя выступы диска проходят через щель преобразователя и на его выходе, а, следовательно, на входе первого транзистора появляются прямоугольные импульсы. Частота вращения микроэлектродвигателя, которая определяется величиной переменного напряжения, прикладываемого к его обмотке, преобразуется в частоту следования прямоугольных импульсов напряжения. При изменении напряжения, подаваемого на обмотку микроэлектродвигателя, его частота вращения изменяется и таким образом изменяется частота следования прямоугольных импульсов, подаваемых на транзистор. При этом в зависимости от частоты вращения микроэлектродвигателя изменяется длительность получаемых на выходе преобразователя прямоугольных импульсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Савич, Е. Л.** Техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей: учеб. пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, В. К. Ярошевич. – Минск : Выш. шк, 2001. – С. 205–208.
2. **Чижков, Ю. П.** Электрооборудование автомобилей. Курс лекций 4.1. – М. : Машиностроение, 2003. – С. 221.

УДК 625.7 АНАЛИЗ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЮ НА ДОРОЖНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ

Е. Г. БЕНДЕВА, Г. Г. КУЗНЕЦОВА, М. В. МАРТЫНКЕВИЧ
Научный руководитель Т. А. ПОЛЯКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В Беларуси 2013 г. был назван годом бережливости. Поэтому мы решили проанализировать работу по энергосбережению за 2012 г. таких дорожных организаций как ОАО «ДСТ №3» – в сфере строительства и РУП «Могилевавтодор» – в сфере содержания автомобильных дорог.

Энергосбережение (или экономия энергии) – это реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное (рациональное) использование и экономное расходование топливно-энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

Основными мероприятиями по экономии топливно-энергетических ресурсов ОАО «ДСТ №3» явились оптимизация работы дробильно-сортировочных установок, применение покрытий из мелкоштучных изделий, доставка битума на АБЗ минуя битумную базу, внедрение инфракрасных излучателей, внедрение автоматических систем управления освещением, внедрение энергоэффективных осветительных устройств. В результате проведения мероприятий фактическая итоговая экономия топливно-энергетических ресурсов превысила ожидаемый эффект, однако затраты на их внедрение оказались больше планируемых. Не все планируемые мероприятия предприятию удалось реализовать.

Основными мероприятиями по экономии топливно-энергетических ресурсов РУП «Могилевавтодор» явились замена устаревшего теплообменника, замена котла на более производительный, замена сетевого насоса котельной, внедрение автоматических систем управления освещением, внедрение энергоэффективных осветительных устройств, применение добавки «Ион-М» для повышения эффективности горения мазута при приготовлении асфальтобетонных смесей на АБЗ. Фактическая итоговая экономия топливно-энергетических ресурсов немного превысила ожидаемый эффект, но затраты на внедрение мероприятий оказались больше планируемых. Предприятию удалось реализовать все планируемые мероприятия.

Анализируя работу предприятий по энергосбережению можно рекомендовать объединить используемые направления деятельности.

УДК 535.32
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ И ТОЛЩИНЫ ТОНКИХ
ПЛЁНОК В СПЕКТРАЛЬНОЙ ОБЛАСТИ ПРОЗРАЧНОСТИ

А. А. БЕНДИКОВА, И. М. БЕЗВОДИЦКАЯ, А. С. СЕМИНСКИЙ,
В. А. СЕРБАЕВ
Научный руководитель В. Г. ГУЗОВСКИЙ, канд. физ.-мат. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В последние годы большой интерес привлекают исследования различного рода размерных эффектов в полупроводниках. Так, развитие технологии молекулярной эпитаксии, позволяющей получать полупроводниковые слои толщиной до нескольких постоянных решетки, стимулировало исследование квантового размерного эффекта в квазидвумерных структурах. Важную роль в исследовании размерных эффектов в таких полупроводниковых системах играют методы оптической спектроскопии. Для определения оптических констант использовался спектрофотометрический метод, основанный на измерении спектров пропускания или отражения тонкой пленки. По полученным спектрам на основе экстремумов в спектрах отражения и пропускания в области прозрачности можно определять показатель преломления. А по соседним экстремумам можно определять толщину тонкой пленки. Полученные значения показателя преломления пленок SiO_2 на Si подложке представлены на рис. 1. Толщина тонкой пленки составила 2,4 мкм.

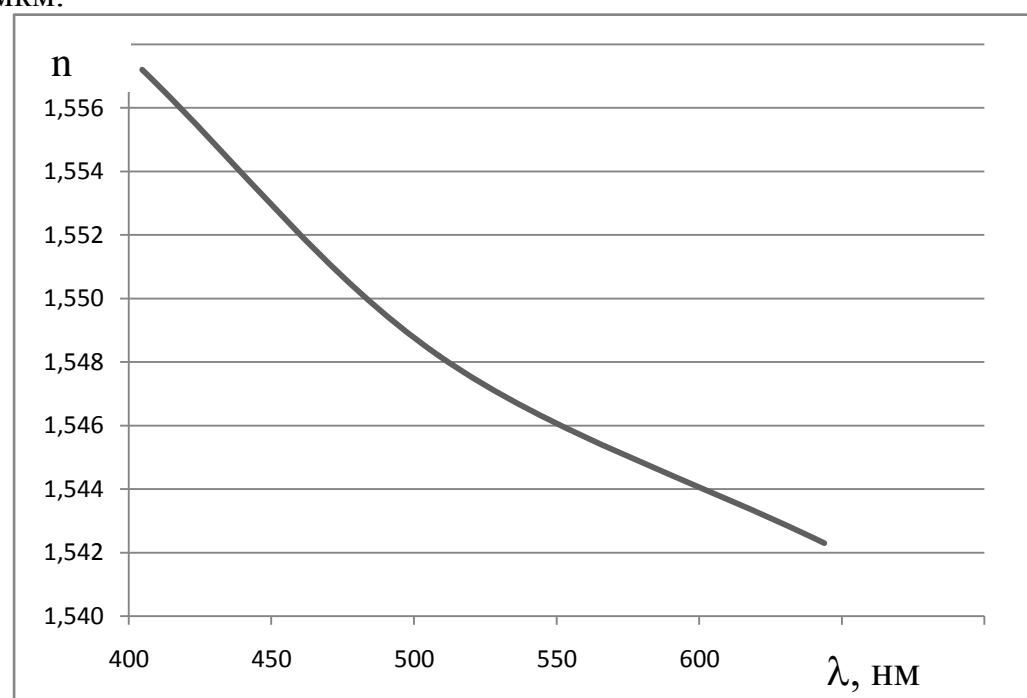


Рис. 1. Значения показателя преломления пленок SiO_2 толщиной 2,4 мкм на Si подложке

УДК 621.113
РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ СТЕНДА
ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ФОРСУНОК

П. А. ШАВЛИКОВ
Научные руководители В. В. ГЕРАЩЕНКО, канд. техн. наук, доц.;
В. Д. РОГОЖИН, 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 совершенствовать существующее и создавать новое стендовое оборудование.

Применение известной методики диагностирования электромагнитных форсунок ДВС не дает существенного повышения топливной экономичности автомобилей [1]. Это объясняется тем, что данная методика диагностирования состоит в определении работоспособности форсунки по продолжительности открытого состояния форсунки путем определения с помощью осциллографа длительности подаваемого на форсунку прямоугольного управляющего импульса, при этом длительность управляющих импульсов зависит от режимов работы двигателя.

Кроме того, работоспособность диагностируемой форсунки определяется с большой погрешностью, так как в действительности время открытого состояния клапана форсунки не равно длительности управляющего импульса [2].

Происходит это потому, что обмотка форсунки определяется индуктивностью и сопротивлением, которые изменяются в процессе эксплуатации. Так в [1] приведены данные, что сопротивление электрической части клапана может изменяться в процессе эксплуатации от 20 до 30 Ом. При этом индуктивность электрической части клапана форсунки также изменяется, что в известном способе для диагностирования не учитывается. Отношение индуктивности электрической части клапана к сопротивлению называется постоянной времени и может быть определена экспериментально по её переходной характеристике, снятой на стенде. Эта постоянная времени характеризует быстроту перемещения якоря форсунки и зависит от ее технического состояния. После подачи электрического управляющего прямоугольного импульса на обмотку форсунки, в обмотке возникает ток самоиндукции, препятствующий нарастанию магнитного потока в электромагните форсунки. Перемещение якоря, вследствие этого, происходит по переходной характеристике, представляющей собой аperiodическую кривую первого порядка.

УДК [574.24+539.12.047](476.4)

АККУМУЛЯЦИЯ РАДИОНУКЛИДОВ ^{90}Sr И ^{137}Cs
В КОРМОВЫХ ТРАВАХ

А. О. ЧИЖИК, А. А. ПОНЯТОВ

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

Бобовые культуры, в силу своей уникальной способности фиксировать атмосферный азот и переводить его в доступные для растений соединения, являются важным фактором экологизации земледелия. Увеличение доли бобовых культур в структуре посевных площадей также способствует решению проблемы кормового белка. В частности в Республике Беларусь дефицит растительного белка в рационах животных составляет около 20 %, а в отдельных районах и более. По этой причине перерасходуется около 2,5 млн т кормовых единиц, что эквивалентно недополучению 110 тыс. т говядины или более 1 млн т молока. Из-за недостатка белка в 1 кормовой единице (в среднем по республике 82 г при минимальном нормативном уровне 105 г) перерасход кормов при производстве животноводческой продукции составляет 35 %, а ее себестоимость возрастает на 30–50 % [1].

Целью наших исследований было изучение накопления радионуклидов в кормовых травах. Объектами исследований являются донник белый (Коптевский) и эспарцет (Ковпацкий) в беспокровном посеве.

Наибольший радиоэкологический эффект от применения защитных мероприятий при возделывании донника белого достигался при внесении дозы удобрений P60K120. Минимальное накопление ^{137}Cs и ^{90}Sr в зеленой массе эспарцета отмечалось при внесении доз минеральных удобрений P80K180 и N30P80K180.

При использовании донника белого и эспарцета, выращенных на загрязненных радионуклидами территориях, необходимо учитывать плотность загрязнения почвы радионуклидами ^{137}Cs и ^{90}Sr . При применении защитных мер (внесение дополнительных доз калийных удобрений) возможно возделывание указанных культур на дерново-подзолистых супесчаных почвах фактически без ограничений по плотности загрязнения ^{137}Cs .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроэкологические особенности многолетних бобовых трав в условиях радиоактивного загрязнения территории Могилевской области при применении микробиологических препаратов / А. В. Щур [и др.] // Проблемы устойчивого развития регионов Республики Беларусь и сопредельных стран: сб. науч. ст. второй межд. науч.-практ. конф. – Могилев: УО «МГУ им. А. А. Кулешова», 2012. – Ч. 2. – С. 313–316.

УДК 330.322

ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ПОДГОТОВКИ
ПРОИЗВОДСТВА НОВОЙ ПРОДУКЦИИ НА ПРИМЕРЕ
ОАО «МОГИЛЕВСКИЙ ЗАВОД «СТРОММАШИНА»

Н. Н. БОГАЧЕВА

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

Инвестиционная деятельность в той или иной степени присуща любому предприятию. Причинами, обуславливающими необходимость инвестиций, являются обновление имеющейся материально-технической базы, наращивание объемов производства, освоение новых видов продукции.

Актуальность темы данной работы объясняется тем, что предприятие ОАО «Могилевский завод «Строммашина» выходит на новый рынок сбыта с новой продукцией. Однако, для производства новой продукции предприятию необходимы средства для закупки нового оборудования, приобретения новых материалов, повышения квалификации рабочих, которые будут участвовать в производстве новой продукции.

Для разработки и оценки инвестиционного проекта были проанализированы и определены методы оценки эффективности инвестиционного проекта, собрана необходимая информация о виде и количестве необходимого оборудования, технологическом процессе производства нового изделия, затратах на изготовление новой продукции, затратах на обучение персонала, проанализированы рынки поставщиков оборудования и рынки сбыта продукции.

При разработке инвестиционного проекта были рассчитаны затраты на закупку оборудования и обучение персонала, плановая себестоимость новой продукции, планируемая выручка от ее реализации.

Обоснование инвестиционного проекта осуществлялось на основе разработки трех альтернативных вариантов его реализации, которые отличаются источниками финансирования и объемом заказа на производство продукции. Рассмотренные варианты являются прибыльными для предприятия и позволяют окупить все затраты. Однако при единичном производстве, которое характерно для рассматриваемого предприятия, наиболее эффективным вариантом является тот, при котором предприятие привлекает средства на все виды затрат для производства новой продукции и его подготовки со сроком окупаемости порядка 10 месяцев. Оценка риска данного варианта проекта показала, что при его реализации предприятие несет минимальные риски, т.к. проект является высоко прибыльным при сохранении нынешней экономической ситуации в Республике Беларусь.

А. В. БОГДАНОВ, Д. В. БОБОВИК, Р. А. АБУШКЕВИЧ
Научный руководитель Р. П. СЕМЕНЮК
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для экономики Беларуси характерна высокая зависимость эффективно-го использования вторичного полимерного сырья и способа его переработки.

Разрабатываются специальные программы по решению научно-технической проблемы связанной с созданием и внедрением новых технологических процессов, обеспечивающих максимальное использование и обезвреживание промышленных и бытовых отходов.

Исследовалась возможность утилизации отходов пенополиуритана завода полимерных труб г. Могилева. Отходы использовались как заполнитель, что позволило уменьшить плотность и улучшить теплоизоляционные свойства легкого бетона на гипсовом вяжущем.

В процессе исследования была изготовлена серия образцов с полимерным заполнителем и установлено, что полученный материал: не требует автоклавной обработки, как в случае с газосиликатными блоками, что уменьшает энергозатраты; за счет добавления пенополиуретана снижается количество гипсового вяжущего вещества; обладает невысокой плотностью – 500–700 кг/м³; имеет предел прочности при сжатии 0,32–0,72 МПа и теплопроводность 0,122 Вт/м·К; разрушается, не теряя устойчивость, как пазогребневые гипсовые плиты и газосиликатные блоки, а в нем происходят пластические деформации, что в экстренных случаях (например, при землетрясении) может спасти жизни людей; не подвергается гниению, устойчив к микроорганизмам, плесени, грызунам; относится к группе трудносгораемых.

Из полученного материала можно изготавливать плиты и блоки, которые относятся к группе негорючих материалов и могут применяться для устройства межкомнатных перегородок в зданиях различного назначения с нормальным и сухим режимами помещений. Лицевая поверхность плит и блоков может быть оклеена пленкой, стеклообоями, отделана красками и лаками. Материал обладает достаточной прочностью, небольшой плотностью, хорошими звуко- и теплоизоляционными свойствами.

Полученный стеновой материал может быть использован вместо газосиликатных перегородочных блоков и пазогребневых гипсовых плит.

В результате проведенных расчетно-теоретических и экспериментальных исследований выявлены несоответствия крана Правилам устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов и Руководству по эксплуатации.

1. У крана консольного в момент аварии не было обеспечено выполнение п.87 «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»: «При многослойной навивке на барабан должна быть обеспечена правильная укладка каждого слоя каната».

2. Не выполнены рекомендации по ограничению числа слоев каната в зависимости от длины наматываемого каната (не более 2–3 слоев при длине каната до 125 м). Также не учтена рекомендация «В ответственных подъемных устройствах на барабанах с многослойной навивкой должны быть предусмотрены канатоукладчики» – канатоукладчик на данном кране заводом-изготовителем не предусмотрен.

3. Не было выполнено требование п. 3.2 «Руководства по эксплуатации»: «Ежегодный технический осмотр крана проводится перед началом работы в течение рабочей смены оператором и электриком, имеющим соответствующую квалификацию. В процессе осмотра проверяется: состояние каната; правильность укладки каната на барабане и расположение его на подвеске; ...». Вместе с тем, в Руководстве по эксплуатации не указано, как безопасно обеспечить правильность укладки каната на барабан. Эксперты считают, что безопасно вручную правильную укладку каната на барабане выполнить невозможно.

Например, в ЖРЭУ Ленинского района г. Могилева с целью исключения выхода каната за реборду при его беспорядочной намотке уменьшена длина каната, наматываемого на барабан. При работе с крыши пятиэтажного дома длина каната не превышает 40 м. Это существенно повышает безопасность труда при эксплуатации подобных кранов. Кроме того, на филиале ОАО «МАЗ» Завод «Могилевтрансмаш» на стреловых самоходных кранах моделей КС3579-2 грузоподъемностью 15 т и длиной каната 162 м и КС45729А-3 грузоподъемностью 20 т и длиной каната 162 м число слоев каната равно всего 3,5.

А. С. ЧЕРНАЯ, Д. Н. КАЛЕЕВ, Е. А. БАРСУКОВ

Научный руководитель Д. С. ГАЛЮЖИН, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Достаточно часто при неправильной эксплуатации и пренебрежение правилами безопасности при работе с консольными кранами возникают несчастные случаи, в т. ч. и со смертельным исходом. Так, за последние 15 лет специалистами университета с привлечением студентов было исследовано 3 несчастных случая со смертельным исходом. Рассмотрим наиболее сложный из них. Так в 2010 г. при выполнении подъема груза на крышу жилого пятиэтажного дома в г. Мозыре произошло опрокидывание крана консольного К1, повлекшее за собой падение и гибель кровельщика.

Проведенные исследования данного случая экспертами университета показали следующее:

- в момент аварии кран консольный К1-00.00 ВТЗБПС находился в технически исправном состоянии и соответствовал паспорту;
- в металлической конструкции крана отсутствовали трещины по основному металлу и сварным швам, деформации несущих и вспомогательных элементов металлоконструкции не превышали предельных значений;
- грузовой канат отвечал требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов». Износ проволок наружных слоев прядей не превышал 1,0...2,0 % при допуске 40 %. У каната отсутствовали оборванные проволоки и пряди, однако на рабочей длине каната на отдельных участках обнаружены местные раздавливания прядей;
- грузовая каретка и крюковая подвеска крана находились в рабочем состоянии и соответствовали требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» и паспорту крана;
- состояние электродвигателя и редуктора грузовой лебедки удовлетворительное и соответствует паспорту крана;
- канатоемкость барабана лебедки при многослойной навивке и правильной намотке каната по слоям соответствует требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов». При длине наматываемого на барабан каната в 97 м он укладывается в 7 (семь) слоев при условии его равномерной укладки в каждом слое. При этом высота реборды над верхним слоем навитого каната составляет 16,4 мм, что превышает два диаметра каната. Это соответствует требованиям «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов»;
- в момент аварии крана была нарушена правильная укладка в каждом слое, вследствие чего витки каната в беспорядочном порядке, накатанные друг на друга, локализовались у одной из реборд барабана.

Е. И. БОГОМОЛОВА, В. П. МАРЧЕНКО

Научный руководитель С. Л. КОМАРОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОАО «Могилевский домостроительный комбинат» – крупнейшее в области предприятие по строительству многоэтажных индустриальных быстровозводимых жилых домов различных серий. В данный момент предприятие сотрудничает с двумя «гигантами»: ОАО «Кричевцементошифер» (г. Кричев) и ОАО «Белорусский цементный завод» (г. Костюковичи) в равных долях. Предприятие поставило задачу сконцентрировать объем закупок в большей степени с одним поставщиком, оставив небольшой удельный вес закупок на долю второго партнера. Т. е. необходимо выбрать оптимального поставщика цемента. Для решения поставленной задачи можно применить метод Саати. Выбор поставщика осуществляется с помощью системы бальной оценки по следующим критериям: цена, расстояние до поставщика, форма расчета, периодичность поставки, вид транспорта и сортность продукции. Все перечисленные критерии оцениваем по шкале относительной важности. Затем строим матрицу попарных сравнений и переходим к формированию набора локальных приоритетов, для того чтобы провести оценку их согласованности. Потом рассчитываем индекс согласованности. Рассчитав отношение согласованности, равное 17,7 %, получаем положительный результат, т. к. значение находится в допустимых пределах. Последним шагом на данном этапе является применение синтеза для выбора варианта поставщика на основе формирования глобального приоритета. Вывод: наилучшим для ОАО «Могилевский домостроительный комбинат» является поставщик ОАО «Кричевцементошифер», т. к. глобальный приоритет данного поставщика выше, чем у ОАО «Белорусский цементный завод».

Следующим шагом является расчет экономического эффекта от перехода на сотрудничество только с поставщиком ОАО «Кричевцементошифер». Так, себестоимость доставки цемента из ОАО «Кричевцементошифер» составляет 6445712000 р., а себестоимость доставки цемента из ОАО «Белорусский цементный завод» равна 6543336800 р. Таким образом, экономический эффект от замены поставщика составит: $(885400-898810) \cdot 7280 = 97648000$ р.

Ю. М. БОЛОХОНОВА, Я. В. ЛУСТЕНКОВА
 Научный руководитель Т. А. ПОЛЯКОВА
 БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Основным материалом для покрытий автомобильных дорог в настоящее время являются асфальтобетонные смеси. Они хорошо себя зарекомендовали при работе в различных природных условиях, в то же время существует ряд недостатков, ведущих к дефектам дорожного покрытия (сдвиги, неровности, трещинообразование и др.). Поэтому актуальным является улучшение свойств асфальтобетонной смеси и повышение эксплуатационных свойств покрытий.

Целью научной работы было улучшение свойств асфальтобетона с помощью добавок (полиэтилен, металлическая стружка, пенопласт). В ходе научных исследований в лабораторных условиях заготовленные керны из щебеночной крупнозернистой пористой горячей асфальтобетонной смеси марки П были переформованы в образцы с предложенными выше добавками (по 3 образца с каждой добавкой). После набора прочности приготовленных образцов были проведены испытания на прочность, водонасыщение и набухание и по полученным результатам сделаны выводы. В целом, полученные показатели физико-механических свойств асфальтобетонов соответствуют требованиям СТБ 1033-2004, а по некоторым показателям даже улучшились.

Пористость образцов с добавкой полиэтилена, обусловленная скручиванием элементов нашей добавки, ухудшает прочность и срок эксплуатации конечного материала. Высокий показатель набухания говорит о том, что присутствие влаги будет ухудшать состояние всего покрытия.

Материал образцов с добавкой металлической стружки стал значительно прочнее и крепче, следовательно, долговечнее. Но такой результат имеет место только при идеальных условиях, т. е. без попадания влаги и других веществ, которые способствуют появлению коррозии. Не смотря на это, такой материал можно использовать для временных покрытий, которые не требуют большого срока эксплуатации, но должны выполнять несущую способность и отвечать требованиям прочности.

Полученные образцы материала с пенопластом в качестве добавки имеют показатели по прочности, водонасыщению и набуханию в соответствии с нормативным требованиям, что рекомендует его к применению практически без ограничений.

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

Проблема трехмерного построения элементов гидромеханических трансмиссий и их компоновки по кинематическим и принципиальным схемам в автоматизированном режиме не решена. Особенно это касается гидромеханических трансмиссий с планетарными коробками передач.

Реализация подсистемы трехмерного отображения узлов и деталей планетарного механизма и их компоновки необходима для дальнейшего ее применения в составе САПР для решения задач оптимизации массогабаритных параметров и синтеза планетарных коробок передач.

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 демонстрации работы подсистемы визуализации был описан тестовый набор элементов планетарных механизмов.

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.

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

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

Создание специализированных САПР для анализа и синтеза планетарных коробок передач, приспособленных для отделов «САПР» и конструкторских отделов предприятий автомобильной промышленности, является перспективным направлением, в связи с созданием и расширением номенклатуры производимой ими техники с планетарными коробками передач.

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВРЕМЕННЫХ РЯДОВ МЕТОДОМ
СИНГУЛЯРНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛИЗА

Н. М. ЧАПАРОВ

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

Для исследования временных рядов методом анализа сингулярного спектра применяется программный модуль BelSim2#.SSA, который предназначен для использования на действующих предприятиях при исследовании числовых последовательностей данных.

Сингулярный спектральный анализ (SSA-метод) временных рядов включает следующие этапы: вложение, сингулярное разложение, группировку, диагональное усреднение

Этап вложения. Для экспериментальных исследований исходный ряд $G = (g_0, g_1, \dots, g_{N-1})$ может быть задан по известным функциям либо определен из входного файла. В главной форме на вкладке «Исходный ряд» отображается график сформированного ряда и в программном коде формируется матрица A , которая по правилам построения является ганкелевой.

Этап сингулярного разложения. Для сингулярного разложения матрицы A использован алгебраический класс `alglib: alglib.svd.rmatrixsvd (A, n, m, unneeded, vtneeded, additionalmem, ref d, ref u, ref vt)`. Подпрограмма `rmatrixsvd` осуществляет SVD-разложение и на выходе возвращает массив сингулярных значений d , упорядоченных по убыванию, и, по требованию, матрицы U и VT , причем возможно как возвращение только левых и правых сингулярных векторов, так и полных в зависимости от параметров `unneeded` и `vtneeded`.

Этап группировки. Вид левых и правых сингулярных векторов, трактуемых в SSA как временные ряды, группируется на вкладке «Сингулярные вектора». По особенностям представления сингулярных векторов на вкладке «Лепестковые диаграммы» принимается окончательное решение о принадлежности их одной группе. В программном коде для этого процесса написана специальная процедура: `double[,] razlozheniye (double[,] A_T, double[,] u, int n, int index, ref double[] T)`, которая возвращает тренд, гармонику и шум.

Этап диагонального усреднения. На последнем шаге базового алгоритма каждая матрица сгруппированного разложения переводится в новый ряд длины N соответственно с трендовой, гармонической и шумовой составляющей.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

М. В. БОНДАРЕВ, А. А. СИЛИВОНЧИК

Научный руководитель И. А. ЛИСОВАЯ, канд. биол. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Электрохимическая обработка металлов (ЭХО) – группа методов, предназначенных для придания обрабатываемой металлической детали определенной формы, заданных размеров или свойств поверхностного слоя. Осуществляется в электролизерах (электролитических ваннах, электрохимических ячейках специальных станков, установок), где обрабатываемая деталь является либо анодом (анодная обработка), либо катодом (катодная обработка), либо тем и другим попеременно. К отделочным процессам при ЭХО относят электрохимическое травление, электрохимическое полирование, жидкостно-абразивную обработку и др.

Электрохимическое травление применяют для очистки поверхности всевозможных деталей, проволоки, лент, труб от разнообразных загрязнений (оксидных, жировых и других) в качестве предварительной обработки перед нанесением покрытий, прокаткой и др.

Электрохимическое полирование (ЭХП) заключается в преимущественном анодном растворении выступов на шероховатой поверхности и приводит к достижению низкой шероховатости (электрохимическое сглаживание) или зеркального блеска поверхности (глянцевание). Глянцевание улучшает декоративные свойства изделия, придает поверхности высокую отражательную способность. ЭХП и сглаживание поверхности применяют для повышения эксплуатационной надежности, долговечности и других эксплуатационных свойств деталей.

Положительное влияние ЭХП на изделие объясняется несколькими причинами:

1) удаление дефектного (деформированного, имеющего трещины, повышенное содержание вредных элементов) поверхностного слоя, образовавшегося при механической, термической, электрической обработке изделия;

2) уменьшение шероховатости поверхности и сглаживание профиля поверхности;

3) образование тонкой поверхностной оксидной пленки, предохраняющей металл от коррозионного воздействия среды.

В настоящее время применяют более 50 разновидностей ЭХО. Она наиболее эффективна при изготовлении сложных по профилю деталей из трудно обрабатываемых резанием металлов и токопроводящих сплавов, для обработки рабочих элементов штампов и пресс-форм, формообразования профильной части турбинных лопаток и др.

Д. А. БОРИСЕНКО, А. О. КУПРЕЕВ, Ю. В. ФЕДОРЦОВ

Научный руководитель В. А. КЕМОВА

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одной из актуальных задач в современных технологиях производства строительных и отделочных материалов является получение сыпучих смесей мелкого помола наиболее эффективным и экономичным способом. Машины для измельчения материалов должны иметь простую конструкцию, обеспечивающую удобство и безопасность обслуживания; предохранительные устройства, которые при превышении допустимых нагрузок должны разрушаться или деформироваться, предотвращая поломки более сложных узлов. Конструкция должна отвечать санитарно-гигиеническим нормам звукового давления, вибрации и запыленности воздуха.

Примером таких агрегатов может служить рессорная мельница, рабочим элементом которой является рессора определенного поперечного сечения с заданными размерами.

Основной задачей выбора рациональной конструкции рабочего элемента мельницы является определение его возможного перемещения. Аналитический расчет производился с применением интеграла Максвелла-Мора. Процент расхождения между теоретическим значением прогиба и его значением, полученным практически, составил 0,45 %. Результаты же, полученные при расчете деформации рессоры при помощи МКЭ, отличаются от аналитических и практических результатов расчета на 0,81 % и 1,27 % соответственно.

Дальнейшие расчеты позволяют подобрать оптимальное количество стержневых элементов.

Применение рессорно-стержневых мельниц с условно жестким закреплением стержней приводит к большим энергетическим затратам, так как основная нагрузка с вибратора приходится на изгиб стержней (а это, в свою очередь, сказывается на экономической целесообразности создания данного типа машин). Замена крепления стержней с условно жесткого на подпружиненное позволило рабочему органу опираться на четыре пружины, а усилие вибратора практически полностью передавать на измельчаемый материал. Таким образом, доля энергии, затрачиваемой на перемещение рабочего органа, стала очень мала, а, следовательно, данная конструкция является более экономичной.

Рессорно-стержневая мельница имеет простую конструкцию, замена рабочих элементов производится в течение 50 мин.

низовать устойчивую работоспособность ЛВС райисполкомов, используя в районных центрах специалистов с квалификацией 1-го (базового) уровня. Такой подход автоматически исключает трудности, связанные с поиском необходимых кадров, организацией их обучения и вытекающего из этого повышения стоимости обслуживания.

Наиболее существенным потенциальным недостатком централизованной системы технологического обслуживания КИС МО на этапе анализа являлась возможность сверхнормативной загрузки специалистов ГП МРИЦ и, как следствие, нарушение ритмичности выполнения плановой работы. В связи с этим возникла необходимость проведения анализа загрузки специалистов ГП МРИЦ и обоснования их численности (текущая численность специалистов, занимающихся обслуживанием КИС МО на ГП МРИЦ – 5 человек). Для решения данной проблемы было применено имитационное моделирование. Созданная имитационная модель реализована с использованием метода Монте-Карло. Она позволяет смоделировать работу ГП МРИЦ по обслуживанию КИС МО, при этом предполагается, что вся работа может быть разделена на плановую и внеплановую (экстренную), появление которой носит вероятностный характер. Применение имитационного моделирования для анализа загрузки специалистов ГП МРИЦ и ритмичности выполнения плановой работы позволило получить следующие данные:

- объем плановой работы, невыполненной в данном месяце – 0;
- коэффициент средней загрузки специалистов ГП МРИЦ – 0,94;
- средний коэффициент ритмичности выполнения плановой работы – 0,97;
- средний коэффициент аритмичности выполнения плановой работы – 0,03.

Данная информация позволяет сделать следующие выводы:

– степень загрузки специалистов ГП МРИЦ высокая, но при этом не превышает нормативных значений, что говорит о соответствии численности специалистов объему работ, т. е. численность специалистов, занимающихся обслуживанием КИС МО на ГП МРИЦ (5 человек) является экономически обоснованной;

– значение среднего коэффициента ритмичности выполнения плановой работы меньше единицы, что говорит о наличии периодических сбоев в выполнении плановой работы, однако данные сбои не приводят к невыполнению месячного объема плановой работы.

Вышеизложенные выводы доказывают рациональность выбора централизованной системы обслуживания КИС МО.

1. Обеспечение создания и сопровождения информационных сетей и систем органов исполнительной власти, государственных учреждений и организаций, а также местных Советов депутатов Могилевским региональным информационным центром (централизованная система обслуживания КИС МО).

2. Обеспечение создания и сопровождения информационных сетей и систем органов исполнительной власти на районном уровне специализированными организациями, учрежденными местными исполнительными и распорядительными органами власти (распределенная система обслуживания КИС МО).

В связи с этим возникает необходимость осуществления обоснованного выбора из двух вариантов системы технологической поддержки КИС МО. Для решения данной задачи необходимо определить структуру и параметры рассматриваемых вариантов и произвести оценку экономической эффективности каждого из них. Данная задача является довольно нестандартной, так как организации, занимающиеся оказанием информационных услуг, имеют ряд отличительных черт, одной из которых является отсутствие материального производства и как следствие крайне важная роль человеческих ресурсов (IT-специалистов) в производственном процессе. Для решения поставленной задачи разработана методика, ядром которой является классификация специалистов в соответствие с профессиональными навыками. Данная классификация предполагает выделение 4-х уровней специалистов (1 уровень базовый) и включает в себя совокупность требований к профессиональным навыкам, предъявляемых к специалисту того или иного уровня. При помощи данной методики производится оценка затрат на организацию обоих вариантов системы обслуживания, включающая затраты на оплату труда, затраты на обучение и т. д. Структура и параметры вариантов организации системы обслуживания КИС МО определяются на основании трудоемкости обслуживания локальных вычислительных сетей (ЛВС), которые в совокупности образуют КИС МО. Для определения трудоемкости обслуживания ЛВС райисполкомов на ГП МРИЦ используется специально разработанная математическая модель «Калькуляция плановой себестоимости работ по обслуживанию райисполкомов». В основе данной модели лежит перечень работ по обслуживанию компьютерного и коммуникационного оборудования и системного программного обеспечения, трудоемкость выполнения каждого вида работ, а также необходимая периодичность их выполнения.

Результаты анализа, проведенного с использованием вышеописанной методики, показали, что суммарные годовые затраты на обеспечение технологической поддержки при централизованной системе обслуживания в 2,2 раза ниже уровня затрат при распределенной системе. Данная экономия является результатом закрепления выполнения наиболее сложных работ по обслуживанию ЛВС райисполкомов за специалистами ГП МРИЦ, выполнение которых организовано через удаленный доступ к ЛВС. Это позволяет орга-

УДК 336.467
ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ
КОКИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ВЫПУСКА ЛИТЫХ ИЗДЕЛИЙ
В ОАО «МОГИЛЕВСКИЙ МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ ЗАВОД»

О. Г. БОРИСОВА
Научный руководитель Т. В. ПУЗАНОВА, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одним из основных способов повышения эффективности и гибкости производства является внедрение современного оборудования, т. е. модернизация производства, что способствует наращиванию производственных мощностей и сокращению сроков освоения новых видов продукции.

По результатам проведенного анализа экономического состояния ОАО «Могилевский металлургический завод» выявлено, что значительным спросом на рынке пользуется чугунное литье, т. к. объем отгрузки данной продукции за 2012 г. увеличился почти в 2 раза. Целью работы было обоснование инвестиционного проекта по внедрению кокильного комплекса модели 4997К (производитель ОАО «БЕЛНИИЛИТ») для наращивания производственных мощностей по производству литых изделий.

В качестве источников финансирования проекта рассматривались два альтернативных варианта: заемные средства (банковский кредит в размере 291 тыс. евро) и приобретение оборудования в лизинг.

Для осуществления необходимых расчетов по проекту была разработана информационно-аналитическая система на языке программирования Visual Basic for Application, которая позволяет провести анализ экономического состояния объекта и оценить эффективность инвестиционных вложений по альтернативным вариантам, а также осуществить выбор оптимального из них.

В результате получено, что оптимальный вариант финансирования проекта – банковский кредит. Срок окупаемости инвестиционного проекта – 2 года 9 месяцев, а величина чистой текущей стоимости составляет 1,41 млн евро, что свидетельствует о финансовой реализуемости проекта и целесообразности его осуществления.

Реализация проекта позволит повысить качество выпускаемой продукции и снизить ее себестоимость в части производственных затрат, что обеспечит конкурентоспособность продукции.

К. П. БОРОВИКОВА

Научный руководитель Л. В. НАРКЕВИЧ, канд. экон. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одна из важных составляющих успеха компании – качественное прогнозирование продаж. Правильно рассчитанный прогноз позволяет более эффективно вести бизнес, прежде всего, контролировать и оптимизировать расходы. Прогноз объема продаж на 2013 г. осуществляется при помощи линии тренда с учетом сезонных колебаний, что способствует получению максимально точного и обоснованного прогноза на длительный промежуток времени.

Алгоритм прогнозирования объема продаж при помощи линии тренда может быть представлен в следующем виде.

1. Построение графика по исходным данным. Построение линий тренда для полученной кривой. Выбор наиболее точного тренда для прогнозной модели.
2. Расчет значений тренда за фактический период.
3. Расчет ошибки модели и её точности. Расчет сезонной компоненты.
4. Расчет прогнозных значений модели с учетом сезонной компоненты.
5. Построение доверительного интервала.

По исходным данным для предприятия наиболее подходящим является линейный тренд.

Величина достоверности аппроксимации R^2 для линейного тренда составила 0,8406. Полученная зависимость $Y = 369,98X + 1271,1$ может быть использована для прогнозирования объема продаж.

Для расчета сезонных колебаний необходимо найти отклонение значений тренда от фактических значений объема продаж.

Величина ошибки рассчитывается как фактическое значение объемов продаж за минусом значений тренда и сезонной компоненты.

Таким образом, точность модели составила 84,9 %. Прогнозные данные скорректированы с учетом колебаний спроса.

По результатам модели можно сделать вывод о том, что наибольшие колебания наблюдаются в апреле, июне, августе, декабре. Они обусловлены образом жизни покупателей, традиционными праздниками.

Таким образом, разработанная модель может быть использована для более эффективного управления продажами предприятия. Колебания спроса и их особенности в дальнейшем могут быть более подробно изучены, так как значительно влияют на объем продаж организации.

С. Л. ЦМЫГ

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

Основной задачей концепции «электронный регион» является создание единого информационного пространства органов исполнительной и распорядительной власти, включающего в себя 4 уровня: республиканский, областной, районный и местный. В Могилевской области концепция «электронный регион» может быть реализована на базе корпоративной информационной сети Могилевского облисполкома (КИС МО), включающей в себя локальные вычислительные сети 12 подразделений облисполкома, 2 горисполкомов, 4 администраций районов Могилева и Бобруйска, 21 райисполкома, 175 сельсоветов (рис. 1).



Рис. 1. Структура КИС МО

Решением Могилевского облисполкома оператором информационной системы КИС МО назначено ГП «Могилевский региональный информационный центр» (ГП МРИЦ).

На практике возможна реализация двух вариантов организации системы технологической поддержки КИС МО.

РАЗРАБОТКА СПОСОБА РЕЛЬЕФНОЙ СВАРКИ СО СТУПЕНЧАТЫМ
ЗАДАНИЕМ ТОКА И РЕГУЛИРОВАНИЕМ ДЛИТЕЛЬНОСТИ
ЕГО ПРОТЕКАНИЯ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ

Р. Г. ХУДОЛЕЙ, С. С. КОРАТКЕВИЧ, А. О. БУЛЫНКО
Научный руководитель С. М. ФУРМАНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-Российский университет

Контактная рельефная сварка – процесс крайне быстротечный, его длительность может составлять десятые и доли секунды. Система автоматического регулирования процесса сварки должна за это короткое время произвести операцию измерения, сравнения необходимых величин и выдать управляющий сигнал, который обеспечит стабилизацию определенных параметров режима сварки, например, длительности протекания или величины сварочного тока.

При контактной рельефной сварке пакетных соединений существует необходимость изменения величины сварочного тока во времени, т. е. на различных этапах кинетики формирования сварного соединения.

Нами предложено использовать полную энергию, выделяемую в межэлектродной зоне, в качестве наиболее информативного параметра для эффективного управления процессом контактной рельефной сварки. Регистрация и расчет энергии осуществлялись при помощи устройства сбора данных NATIONAL INSTRUMENTS и программной среды LABVIEW. Оборудование также включало датчик тока на эффекте Холла, щупы для снятия напряжения.

Также разработана методика для расчета требуемого значения полной энергии, выделение которой в зоне сварки обеспечит формирование качественного пакетного соединения.

На основании данной методики была разработана система, позволяющая в автоматическом режиме управлять работой регулятора цикла сварки, т. е. выключать сварочный ток именно в тот момент времени, когда энергия зоны сварки достигнет требуемого значения. При этом импульс сварочного тока задавался ступенчато.

В программной среде LABVIEW создан специальный графический код (имитационная модель процесса регулирования), а также спроектирован блок для согласования сигналов устройства сбора данных и регулятора цикла сварки.

Далее ранее созданный в среде LABVIEW графический код процесса регулирования был усовершенствован с учетом требования ступенчатого задания импульса сварочного тока, и установлен диапазон регулировочных напряжений, которыми можно задавать сварочный ток.

КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ РЕГИОНА:
ФАКТОРЫ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ

Н. Н. БОРОДКИНА
Научный руководитель Т. В. РОМАНЬКОВА, канд. экон. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проблема повышения конкурентоспособности региона относится к числу одной из важнейших общенациональных задач, решение которой неразрывно связано с дальнейшим социально-экономическим развитием и укреплением независимости и безопасности.

Ее решением занимаются как российские (К. М. Ханнанов, Л. С. Шеховцева, И. А. Новоселова, Ю. В. Савельев), так и белорусские ученые. Среди них можно выделить труды А. С. Головачева, И. Н. Русак, Я. М. Александровича, Г. А. Шиманович, В. В. Пинигина и др.

И. Н. Русак выделяет следующие факторы: качество рабочей силы, инвестиционный климат, наличие природно-ресурсного потенциала, географическая привлекательность, благоприятные условия жизнедеятельности, развитость инфраструктуры и др.

А. С. Головачев разделяет факторы на группы: внутренние, внешние, институциональные.

К. М. Ханнанов выделяет три группы факторов влияющих на конкурентоспособность региона: экономические, социальные и управленческие. При этом каждая из них в свою очередь включает определяющие и развивающие факторы.

При этом следует отметить, что классификация факторов по группам имеет несомненные преимущества по сравнению с их простым перечислением, т. к., она наглядно демонстрирует, каким образом каждый из них влияет на конкурентоспособность региона. Ни одна из рассмотренных классификаций не является безупречной. В каждой из них обнаруживается различный набор (перечень) факторов. Автором предлагается факторы конкурентоспособности региона (области) разделить на четыре группы: экономические, технические, ресурсные, социальные. Каждая предложенная группа факторов описывается набором показателей, которые позволяют: разработать методику оценки конкурентоспособности области; предложить стратегию развития областей по повышению конкурентоспособности, что положительно скажется на развитии Республики Беларусь.

УДК 620.179.14
ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕРАВНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ
СВЯЗАННЫХ «МАГНИТНЫХ ЗАРЯДОВ» НА ТОПОГРАФИЮ
МАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ ПОВЕРХНОСТНЫХ ДЕФЕКТОВ

К. С. БУКАТО, Н. М. ПРИСМАКИН

Научный руководитель Г. И. СКРЯБИНА канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При традиционном методе магнитографического контроля внешнее намагничивающее поле направлено параллельно поверхности объекта и не меняет своего направления. При этом сигнал о наличии дефекта меняет двупольный вид.

Если объект намагничивается перемещаемым постоянным малогабаритным магнитом, обращенным к поверхности гранью с одним полюсом, то металл и магнитная лента в зоне дефекта намагничиваются тангенциально и нормально поверхности объекта.

При этом на поверхности намагничиваемого объекта, а также на боковых гранях и дне дефекта под действием этих нормальной и тангенциальной составляющих первичного магнитного поля возникают «магнитные заряды» σ_i , суммарное действие которых определяет магнитное поле H_{dx} в зоне поверхностного дефекта. На основе разработанной расчетной модели получены аналитические выражения и выполнены расчеты составляющих магнитного поля в зоне поверхностного дефекта с учетом и без учета неравномерности распределения поверхностных «магнитных зарядов» σ_3 и σ_4 на боковых гранях дефекта.

Анализ результатов расчета показывает, что неучет влияния неравномерности распределения «магнитных зарядов» на боковых гранях дефекта при использовании в качестве намагничивающего устройства малогабаритного постоянного магнита вносит незначительную погрешность. Даже для дефектов, расположенных под краем магнита, глубиной $h < 3$ мм расчет H_{xd} можно выполнять по аналитическим зависимостям при $\sigma_i = \text{const}$. При расчете полей дефектов большей глубины ($h \geq 3$ мм), расположенных под краем магнита, необходим учет неравномерности σ_3 и σ_4 .

Экспериментальные топографии тангенциальных составляющих магнитных полей дефектов шириной $2b = 1,8$ мм и глубиной 3 мм, расположенных на расстоянии $x_0 = 4$ мм и $x_0 = 12$ мм от плоскости симметрии постоянного магнита размерами 50x37x15 мм, получены с помощью измерителя магнитной индукции ИОН-3.

Установлено, что результаты эксперимента имеют качественное совпадение с результатами расчетов для исследуемых дефектов.

УДК 338
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЯ ОПТОВОЙ ТОРГОВЛИ

Г. В. ХРУЛЬ, Я. А. ЕМЕЛЬЯНОВА

Научный руководитель С. Л. КОМАРОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Совершенствование коммерческой деятельности предприятия включает комплекс мероприятий, направленных на улучшение результатов коммерческой деятельности, а именно – увеличение размеров прибыли.

На размер прибыли предприятия оптовой торговли ООО «ВитаПродСервис» негативное влияние оказывает структура ассортимента товаров, которая является нерациональной. Наибольшая доля реализации приходится на печенье (41,7 %), конфеты (27,7 %). Наименьшая доля реализованных товаров приходится на чай (6 %) и прочие товары (3 %), в числе которых кофе, кетчуп, майонез, макаронные изделия. Рассчитанная прибыль предприятия (на основании данных о переменных и постоянных затратах, прайс-листа предприятия и оборотно-сальдовой ведомости) при действующей структуре ассортимента является отрицательной и составляет –174,51 млн р. Для увеличения прибыли было предложено изменение структуры ассортимента следующим образом: долю чая и кофе в общем объеме реализации увеличить до 40 % и долю конфет и печенья снизить до 3 %, а от реализации макаронных изделий и напитков отказаться (поскольку переменные затраты на единицу данных товарных групп велики), то прибыль предприятия в данном случае может составить 792 млн р.

Также с целью снижения затрат на перевозку товаров рассматривается вариант смены поставщиков как кондитерских изделий, так и чая, кофе. Методом рейтинговых оценок были рассчитаны рейтинги имеющихся и потенциальных поставщиков по критериям качества, надёжности, условий платежа, цены товаров. Из их общего числа были выбраны те, которые получили максимальный рейтинг по кондитерским изделиям: компания «БонБон», ООО «Колобок», кондитерская фабрика «Семёновна» и ООО «Кондитерская фабрика «1 Мая». И поставщики с максимальным рейтингом поставляющие чай и кофе: ООО «Невские пороги», компания «Акцент», компания «Cofftea» и ООО "Бета Гида".

Также рассматривается переход предприятия на реализацию только чая и кофе (по 50 %), однако в данном случае придётся полностью изменить не только ассортимент, но и название и организационную структуру предприятия. В данном случае придётся заниматься поиском новых поставщиков и потребителей чая и кофе, минимизировать переменные затраты на единицу товара.

УДК 621.9
МЕТОДИКА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ПРИВОДОВ
МОБИЛЬНЫХ МАШИН

И. Ю. ХАДКЕВИЧ

Научный руководитель С. А. РЫНКЕВИЧ, д-р техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Большинство мобильных строительных и дорожных машин оснащены гидроприводом, который потребляет значительную часть энергии двигателя внутреннего сгорания. В процессе эксплуатации из-за наличия в рабочей жидкости загрязнителей (песчаных и металлических частиц) происходит износ пар трения в элементах гидросистемы. В образовавшиеся зазоры плунжерных пар уходит часть жидкости из напорных полостей, не выполняя полезной работы, что снижает объемный КПД этого элемента.

У гидромоторов и гидронасосов аксиально-плунжерного типа перетечки рабочей жидкости происходит в качающий узел, откуда отводится по дренажной гидролинии в гидробак. По этим утечкам возможно оценить техническое состояние гидромотора. Для этого дренажную гидролинию, отводящую гидравлическую жидкость из качающего узла гидромотора, соединяют с дополнительной емкостью известной вместимостью и определяют время, за которое она наполняется при выполнении машиной рабочих циклов. Одновременно определяется и среднее давление за рабочий цикл машины при помощи манометра или расчетным путем. Зная давление и расход рабочей жидкости, определяется мощность, которая затрачивается на объемные потери в гидромоторе. Расход топлива на непроизводительные затраты определяется как произведение этой мощности на удельный расход топлива, который для отечественных дизелей равен 210...220 г/кВт·ч. Умножив расход топлива на его стоимость, получим величину экономических потерь. Сравнив объемный КПД нового гидромотора (по справочным данным) и его объемные потери на затраты топлива, делается вывод о необходимости замены гидромотора на новый или продолжении его эксплуатации. Увеличение объемных потерь приводит к увеличению времени цикла машины. Обычно оператор это компенсирует за счет увеличения подачи топлива.

Был разработан способ диагностики технического состояния аксиально-плунжерных насосов и моторов, который позволяет проводить оперативную диагностику и оценивать с экономической точки зрения техническое состояние.

УДК 339.18
ИССЛЕДОВАНИЕ РЫНКА ТУРИСТИЧЕСКИХ УСЛУГ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

К. В. БУСЛАЕВА

Научный руководитель Е. Н. ШЕРОБУРКА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Тема работы исследование рынка туристических услуг выбрана не случайно, а ввиду ее актуальности. Туризм является важной частью внешнеэкономической деятельности многих развитых и развивающихся государств. Туризм оказывает огромное стимулирующее влияние на развитие таких ключевых отраслей экономики как сельское хозяйство и строительство, транспорт и связь, торговля и производство товаров народного потребления, выступая своеобразным катализатором социально-экономического развития страны.

Цель работы: исследование рынка туристических услуг, анализ существующего рынка и предложение пути его модернизации.

В любой стране туризм становится важной сферой деятельности и оказывает благотворное влияние на развитие других секторов экономики, включая гостиничное хозяйство, транспорт и коммуникации, строительство, сельское хозяйство, розничную торговлю, производство и торговлю сувенирами и др., являясь катализатором их развития.

Развитие туризма в Республике Беларусь имеет три основные направления:

- 1) посещение достопримечательностей;
- 2) организация отдыха в курортных районах;
- 3) эко-, агротуризм.

Государство осознает все плюсы туристического бизнеса и поэтому в последние годы поддерживает эту отрасль деятельности. В 2011 г. 24 марта было принято постановление Совета Министров Республики Беларусь № 373 «Об утверждении государственной программы развития туризма в республике Беларусь на 2011–2015 гг.»

Благодаря развитию туризма Беларусь становится все более известной в мире как государство с богатой историей и культурой. В Беларуси в 2011 г. туристическую деятельность осуществляла 791 организация, услугами которых воспользовалось более 510 тыс. человек (организованных туристов).

Анализ показывает, что развитие туристического бизнеса в Беларуси происходит, но до конца свой потенциал Беларусь как страна для туристов, еще не открыла.

А. В. БУСЛАЕВА, А. А. ТИТОВА
Научный руководитель О. В. СЕДЛУХО
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Республика Беларусь выбрала социально-ориентированную модель развития экономики, где особое внимание уделяется повышению благосостояния населения, а именно, улучшению уровня и качества жизни.

В Беларуси официально публикуются только показатели, относящиеся к различным аспектам абсолютной бедности, в то время как Евростат использует оценки относительной бедности с учетом корректировок на эффект от масштаба с использованием шкал эквивалентности.

Серьезным ударом по бедным слоям населения стал кризис 2011 г., по результатам которого показатели уровня абсолютной бедности подтверждают ухудшение экономического положения населения Беларуси.

В нашей стране в качестве черты абсолютной бедности (согласно принятой в публикациях Белстата терминологии – малообеспеченности) используется средний размер бюджета прожиточного минимума. Для расчета черты абсолютной бедности используются среднегодовые индивидуальные значения БПМ исходя из принадлежности к определенным группам населения. Согласно оценкам экспертов, бедность, рассчитанная с учетом различий в бюджетах прожиточного минимума для разных групп населения, в 2011 г. выросла до 6,9 % (6,5 % – в 2010 г.). Бедным признается только домохозяйство, чей среднегодовой доход был ниже среднегодовой черты бедности. Абсолютная бедность выросла еще сильнее – с 5,2 до 7,3 % населения.

Беларусь оценивает бедность несколько иначе, чем это делают в европейских странах. Наши люди за многие услуги (разве что исключая предоставляемые ЖКХ) и товары платят столько же, как в Европе. Однако черта относительной бедности в Беларуси наступает при гораздо более низких доходах, чем во многих европейских странах, в том числе прибалтийских, Румынии, не говоря уже про Скандинавию.

Социально уязвимыми группами в Беларуси, как и прежде, остаются дети, люди в возрасте старше трудоспособного, одинокие родители, незанятое население в трудоспособном возрасте, люди с низким уровнем образования, жители сельской местности и малых городов. В целом структура социально уязвимых групп в Беларуси соответствует той, которая существует в странах ЕС.

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

В последнее время разработчики приводных систем все чаще обращают внимание на передачи с промежуточными телами качения (ППТК). Основным преимуществом передач данного типа является их компактность. Это явилось предпосылкой для создания механизмов, специфика которых связана с работой в пространствах, ограниченных по диаметру, например, в скважинах или трубах [1]. Разработано множество конструкций передач данного типа [2].

Целью данной научной работы являлось моделирование шарикового редуктора малых радиальных габаритов с помощью системы Siemens NX 8.5 для последующего исследования эксплуатационных характеристик. На первом этапе были спроектированы составные элементы шарикового редуктора. Редуктор состоит из четырех основных звеньев: входного вала с беговой дорожкой на наружной поверхности, выходного вала с пятью сквозными пазами, неподвижного корпуса с внутренней беговой дорожкой и тел качения. На втором этапе создан сборочный чертеж. В системе Siemens NX 8.5 разработан и описан алгоритм проектирования редуктора с промежуточными телами качения с параметрами $R = 25$ мм, $A = 10$ мм, $Z1 = 1$, $Z3 = 5$, передаточное число равно 5. Разработаны алгоритмы создания кулачков с беговыми дорожками для тел качения.

Алгоритм проектирования многопериодной беговой дорожки, замкнутой на цилиндре, предполагает симуляцию пошагового движения фрезы сферической формы. Множество геометрических примитивов (сфер) объединяются в одно тело и «вычитаются» из основной детали. Центры сфер расположены на центральной линии (синусоиде). При этом моделируются регулярные неровности поверхности беговой дорожки (шероховатость). Параметры шероховатости можно изменять, изменяя количество сфер. Это приближает модель к реальной картине зацепления.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Лустенков, М. Е.** Передача с промежуточными телами качения с квазивинтовой формой беговых дорожек / М. Е. Лустенков, И. С. Сазонов // Механика машин, механизмов и материалов. – 2013. – №1(22). – С.25–30.
2. **Становской, В. В.** Передачи со свободными телами качения, обзор патентной литературы / В. В. Становской, Т. А. Ремнева, С. М. Казакивичус / Прогрессивные зубчатые передачи: сб. науч. трудов. – Новоуральск: НГТИ, 2003. – 152 с.

УДК 621.83.06

МОДЕЛИРОВАНИЕ СФЕРИЧЕСКОГО МЕХАНИЗМА
С ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ТЕЛАМИ КАЧЕНИЯ
В СИСТЕМЕ SIEMENS NX 8.5

Е. С. ФИТЦОВА, В. В. БАЦЕНКО

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

Одной из разновидностей передач с промежуточными телами качения (ППТК) являются сферические передачи, где беговые дорожки размещены на сферической поверхности. Данные передачи могут редуцировать вращение находящихся по углом валов и, в свою очередь, делятся на передачи с переменным и постоянным средним передаточным отношением [1]. Применение ППТК сферического типа позволит упростить конструкцию механизмов, передающих вращение под углом, с редуцированием вращения, а также уменьшить их габариты.

Конструкция сферической ППТК включает шарнир равных угловых скоростей (ШРУС) типа Рцеппа. В среде Siemens NX 8.5 была разработана 3D-модель данного механизма. Сборка редуктора была произведена в модуле Assembly. Передача состоит из наружной сферической обоймы с меридиональными пазами и внутренней обоймы с канавками, кольца с многопериодной беговой дорожкой и сферического кулачка с однопериодной беговой дорожкой, шариков различных диаметров, сепаратора и других элементов.

В реальной передаче наружный кулачок должен быть составным для обеспечения сборки. При больших значениях угла скрещивания валов также составным должен быть сепаратор. В модели передачи эти детали являются цельными. Тела качения выполнены в виде шариков, но при дальнейших исследованиях планируется применение составных роликов для снижения потерь мощности на трение.

Установлено, что на базе передачи с промежуточными телами качения и ШРУСа возможно создание механизма, передающего вращение под углом с редуцированием вращения с постоянным передаточным отношением. Из-за сложности модели механизма (36 3D-контактов) моделирование его движения удалось осуществить при изменении углов скрещивания валов до 5° .

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. 13767 Респ. Беларусь, МПК F 16H 25/00. Сферическая планетарная шариковая передача / М. Е. Лустенков. – № а 20081272 ; заявл. 09.10.08 ; опубл. 30.06.10, Бюл. № 5. – 19 с.

УДК 364.22

БЕДНОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ДИНАМИКИ УРОВНЯ ЖИЗНИ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

А. В. БУСЛАЕВА, *А. А. ТИТОВА

Научный руководитель А. А. РАЗМАХНИНА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

*МИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А. Д. Сахарова

Economic development is not the purpose in itself, but the means of life improvement. Social aspects of life in relation to the economy are secondary: the standard of living of people is directly dependent on the level of economic development.

Poverty as one of the characteristics of the living standards is considered to be one of the most urgent social problems of the modern society.

In the twenty-first *Human Development Report* (2011) Belarus was ranked 65th among 187 countries on the Human Development Index and joined the group of countries with high human development rate.

However, the company *Business Insider* in its annual index of poverty of the countries of the world (2012) included Belarus in the ten poorest countries. So, what factors determine these controversial facts.

The first and major factor that cannot be denied is the effect of the World financial crisis of 2008–2012, which in September – October 2008 resulted in strong worsening of basic economic indicators. Since then the crisis in Belarus has been manifested in the lack of currency, decreasing profitability of import, growing prices and declining purchasing power due to more than 50 % devaluation of the Belarusian ruble. All these phenomena negatively affect the quality and standard of living of the population.

The second factor is the dynamics of the living standard indicators. Wages in Belarusian rubles increased from 1,5 million to nearly 3 million, while wages in dollar terms dropped from 530 to 340 \$.

There are enough examples of unstable economic situation in Belarus. The most important thing now is to choose the correct ways to improve the living standard and to develop tactics to combat poverty.

Relying on the observed indications we suggest the following strategies: policy of support from relatives, policy of subsistence farming and strategy of social benefits.

We are going to study the efficiency of the suggested strategies and the experience of highly developed countries.

We believe that improving of living standards is the main goal of any progressive society. The state is obliged to create favorable conditions for long, safe and healthy lives, providing economic growth and social stability in society.

К. В. БУСЛАЕВА, *Ю. Я. ШУЛЬГОВСКАЯ
 Научный руководитель А. А. РАЗМАХНИНА
 БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
 *МОГИЛЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 ПРОДОВОЛЬСТВИЯ

World experience shows: small and medium-sized businesses is an important element of the market economy, without which the harmonious development of the state is impossible. Now it is necessary to help enterprise to take its right place in the Belarusian economy, improve the image of the small and medium businesses, to show people the appeal of this type of activity, its significance for the country and for each of its residents.

World practice shows convincingly that in countries with a developed market economy SMEs have a significant impact on the development of the national economy, social issues solving, and employment rate increasing. Being an essential element of a healthy economy, SMEs perform a number of vital functions.

According to the statistical and analytical materials on the development of small and medium enterprises in the Republic of Belarus over the last 6 years, certain growth has been observed. However, if we look at this figure in the context of the country, we will find significant differences.

Having considered SEs in different countries, focusing mainly on Russia, Kazakhstan and Belarus, we outlined the problems that prevent intensive development of SEs in Belarus.

1. High tax rates.
2. Family business.
3. Weak state support.
4. Unique conditions for public and private businesses.
5. Lack of ownership in the businesses of entrepreneurs.
6. State orders going only to public sector.
7. Withdrawing of foreign currency by the state.
8. High fines.
9. Corruption.

Small and medium enterprises are an essential element of the market economic system, without which the economy and society as a whole cannot exist and develop normally. Small and medium businesses play a significant role not only in the social and economic life of the country but political as well.

Д. И. ФЕДОРЫШКИН
 Научные руководители А. П. МИНАКОВ, д-р техн. наук, проф.;
 С. Н. ХАТЕТОВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
 БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В серийном и массовом производствах на внутришлифовальных станках достигается 5–6 квалитет точности отверстия при шероховатости $Ra = 0,63 \dots 2,5$ мкм. Возможно достижение шероховатости $Ra = 0,05$ мкм. Но из-за малого диаметра шлифовального круга при пониженной жесткости шпинделя такая шероховатость может быть достигнута длительным выжиганием, что отрицательно сказывается на производительности процесса.

В настоящее время на практике также находят применение методы шлифования с использованием в качестве рабочей среды различных абразивных материалов без связки. Эти методы более производительны, чем применяющиеся традиционные методы шлифования, основанные на использовании абразивных кругов.

Однако шлифование абразивными материалами без связки требует наличия специального дорогостоящего оборудования, позволяющего уменьшить стоимость соответствующей финишной обработки, по сравнению с традиционными внутришлифовальными станками. Кроме этого такое специальное оборудование обладает относительно высокой энергоемкостью.

Таким образом, можно констатировать существование следующей актуальной проблемы: производительность шлифования отверстий может быть увеличена за счет использования абразива без связки. Однако этот метод шлифования трудно реализовать на традиционном оборудовании.

Решение упомянутой проблемы в определенной степени может быть достигнуто на основе дальнейшего совершенствования технологии внутреннего шлифования с использованием свободных абразивных тел.

Свободными абразивными телами могут являться керамические шары, взаимодействующие с обрабатываемой поверхностью под действием сжатого воздуха. Эти керамические шары взаимодействуют с обрабатываемой поверхностью при рабочем давлении воздуха, несколько большем, чем атмосферное давление.

Свободными абразивными телами также могут являться зерна абразива, взаимодействующие с обрабатываемой поверхностью под действием сил различной природы.

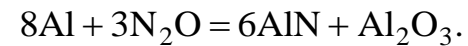
М. С. ВАЛЬКОВИЧ
Научный руководитель О. Д. МАКАРЕВИЧ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Из пропорции: $\frac{144}{3,6} = \frac{48}{x}$, находят количество алюминия, связанного оксидом молибдена:

$$x = \frac{54 \cdot 3,6}{144} = 1,35 \text{ г.}$$

Таким образом, 3,6 г оксида молибдена связывают 1,35 г алюминия.

Количество алюминия, окисляемого оксидом азота, рассчитывается исходя из уравнения:



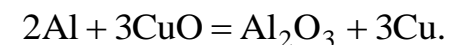
Из пропорции: $\frac{216}{x} = \frac{132}{1,24}$, находят количество алюминия, связанного оксидом азота:

$$x = \frac{216 \cdot 1,24}{132} = 2,03 \text{ г.}$$

Оставшееся количество алюминия, которое должно быть окислено оксидом меди, находится из разности:

$$3,6 - 1,35 - 2,03 = 0,22 \text{ г.}$$

Количество оксида меди, необходимое для окисления 0,22 г алюминия, определяется из уравнения:



Из пропорции: $\frac{54}{0,22} = \frac{240}{x}$, находят количество оксида меди, необходимого для окисления оставшегося алюминия:

$$x = \frac{0,22 \cdot 240}{54} = 0,98 \text{ г,}$$

что составляет 0,22 % в составе композиции.

Результаты экспериментов позволили установить механизм фазовых превращений, происходящих в процессе механического легирования в окислительной газовой среде и последующего отжига:

- 1) растворение алюминия в медной основе;
- 2) окисление меди кислородосодержащей газовой фазой;
- 3) последующее внутреннее окисление алюминия, вызывающее образование наноразмерных включений оксидов и нитридов.

Было выявлено, что при обработке шихты в атмосфере N_2O с оптимальным избыточным давлением (60 кПа) электропроводность материала по сравнению с результатами, полученными при обработке в изолированной среде, повысилась на 13 %.

В настоящее время сложились новые условия сбыта, которые выходят за рамки традиционных методов организации, сдерживают развитие не только производства, но и транспортных, снабженческих и сбытовых структур.

Анализ организации информационной сети в ОАО «Могилевский завод «Строммашина» показал, что на предприятии нет системной организации движения информационных потоков по всем функциональным подсистемам, особенно недостаточно эффективно работает информационный блок по управлению запасами готовой продукции. С этой целью можно предложить разработку и внедрение системы автоматической идентификации продукции «Управления запасами готовой продукции на предприятии». Система может быть разработана в целях внедрения новых информационных технологий и представляет собой комплекс программно-технических средств, реализующих метод автоматической идентификации готовой продукции на основе системы штрихового кодирования.

Основным источником экономического эффекта от использования информационных технологий в сбытовой деятельности является оптимизация запасов готовой продукции, что и позволит сделать данная система. В результате разрабатываемая система позволит предприятию:

- разработать систему идентификации готовой продукции (технологический код) для автоматического сбора данных в процессе упаковки и передачи готовой продукции на склад сбыта;
- упростить формирование и печать этикеток на единичную и упакованную готовую продукцию предприятия;
- появиться возможность пономерного оперативного учета продукции на складе готовой продукции;
- реализовать автоматическую выписку приемо-сдаточных накладных при сдаче готовой продукции из производства на склад сбыта;
- повысить конкурентоспособность выпускаемой продукции на внешнем рынке в результате применения автоматизированной идентификации продукции;
- создать достоверную интерактивную информационную базу, содержащую сведения о производимой продукции.

А. В. ВОЙТЕНКОВА

Научный руководитель О. В. ШЕВЧИК
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Термин "справедливость" имеет два различных значения. Во-первых, следует выделять "процессуальную" справедливость, относящуюся к результату или решению, достигнутому благодаря правильно функционирующему механизму отправления закона. Во втором значении справедливость – это апелляция к некоторому критерию или совокупности ценностей, которые считаются более высокими, чем те, что нашли воплощение в законе.

В ранний период античности древнегреческий поэт Гесиод трактует справедливость как главную человеческую добродетель и понимает под ней честность, умеренность и отказ от захвата чужой собственности. Исходя из относительности понятий, неустойчивость справедливости объясняли древнегреческие софисты. В противоположность софистам древнегреческий философ Демокрит утверждает объективный характер справедливости. По его мнению, "несправедливо то, что противно природе" [1]. Сократ связывал справедливость с нравственностью и знанием [2]. Платон отождествлял справедливость с общественным порядком. Аристотелю разработал формальную структуру справедливости, два ее вида: уравнивающую и распределяющую. Эпикур видит в справедливости договорную основу [1].

Римские юристы иногда повторяют в юридических формулах идеи греческих философов. Так, вслед за Платоном, Аристотелем и Эпикуром, формула справедливости Ульпиана, одного из выдающихся римских юристов, предписывает жить честно, не делать никому вреда, каждому воздавать свое. Развивая идеи греческих философов, римские юристы разработали основные положения естественного права.

В средние века голландский мыслитель Гуго Гроций доказывал, что в основе справедливости лежат объективные законы, и поэтому справедливость может быть предметом научного анализа [3]. Уже в XVIII в. шотландский философ Дэвид Юм связывал понятие справедливости с жизнью людей в обществе. Иммануил Кант полагал, что развитие всех природных задатков и склонностей человека возможно лишь при "совершенном правовом гражданском устройстве", т. е. в условиях реализации принципов справедливости. Резко выделяется на общем фоне позиция немецкого философа Фридриха Ницше. Он отрицает справедливость как оценочную категорию [4].

Современные толкования понятия справедливости представляют полный их спектр.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Материалисты Древней Греции. –1955. – VI. – С. 159.
2. **Ксенофонт Афинский**. Сократические сочинения. – М. – Л., 1935.
3. **Гроций Г.** О праве войны и мира. – М., 1956.
4. **Ницше Ф.** Посмертные афоризмы. Собр. соч. Т. IX. – М., 1910. – 53 с.

наконечников, включает следующие стадии: выбор исходных компонентов и прогнозирование фазового состава материала; реакционное механическое легирование, приводящее к образованию дисперсно-упрочненной гранулированной композиции; холодное прессование брикетов и их термическая обработка; получение полуфабрикатов методом экструзии. Разработанная технология основана на том, что упрочняющая фаза (Al_2O_3 , AlN) не вводится в шихту, а образуется на стадиях механического легирования и отжига гранулированной композиции в результате механически и термически активируемой реакции взаимодействия металла, имеющего высокое сродство к кислороду (Al), и кислородосодержащего компонента.

Состав разработанной ранее базовой композиции включал в себя 0,8 % Al и 0,7 % O , вводимого с порошкообразными оксидами CuO (2,5 %) и MoO_3 (0,8 %). При условии полного взаимодействия между порошкообразными компонентами в процессе механического легирования должно образовываться 1,5 % оксида алюминия. Но, в реальности, полноты протекания реакций не наблюдается и около 0,15 % оставшегося алюминия растворяется в матрице. Так как образование твердого раствора приводит к значительным искажениям кристаллической решетки, а электропроводность является структурно чувствительной характеристикой, то наблюдается резкое снижение электропроводности (до 65 % от меди).

Целью исследований являлась разработка технологии, позволяющей повысить электропроводность указанного материала, без снижения механических свойств. Для окисления алюминия, перешедшего в твердый раствор и повышения электропроводности механическое легирование, в данной работе, производилось в окислительной газовой среде N_2O с различным избыточным давлением. В композицию входят: порошок меди (основа композиции), 3,6 г MoO_3 (0,8 %), 3,6 г Al (0,8 %), N_2O , заполняющий свободный объем помольной камеры и некоторое рассчитываемое количество CuO . Общий объем помольной камеры составляет 1,0 л. Объем, занимаемый шихтой и мелющими телами – 0,37 л, масса шихты – 440 г. Количество N_2O , занимающего свободный объем, определяется из пропорции

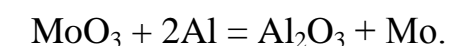
$$\frac{22,4л}{44г} = \frac{0,63л}{x},$$

откуда

$$x = \frac{44 \cdot 0,63}{22,4} = 1,24 г .$$

Условием, необходимым для достижения максимальной электропроводности композиции, является полное связывание алюминия в оксиды и нитриды.

Количество алюминия, окисляемого оксидом молибдена, рассчитывается исходя из уравнения:



ПОВЫШЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРОВОДНОСТИ
ДИСПЕРСНО-УПРОЧНЕННОЙ МЕДИ

В. М. УТЯТКИН

Научный руководитель А. И. ХАБИБУЛЛИН
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Долговечность и надежность медных электроконтактных изделий, применяемых в электротехнике, могут быть многократно повышены применением для их изготовления композиционного материала – дисперсно-упрочненной меди, теория и технология производства которой разработаны и освоены в Белорусско-Российском университете. Известно, что механические свойства любого сплава возрастают в 8 раз при измельчении зерна от №1 до №14 (от 500 мкм до 2,5 мкм). Структура разработанной композиции характеризуется следующими параметрами: размер зерен основы $\leq 0,5$ мкм (т. е. в 5 раз меньше зерен самого мелкого размера – №14), размер блоков ≤ 50 нм. Кроме того, ультрамелкозернистая структура, стабилизируется тугоплавкими дисперсными частицами упрочняющей фазы (Al_2O_3 , размером ≤ 20 нм), что не позволяет расти зернам при нагреве до температур 0,8 Тпл. (обычные сплавы теряют свои свойства при нагреве свыше 0,4 Тпл. Указанная структура обеспечивает низкую скорость протекания рекристаллизационных процессов, высокие значения твердости и прочности при температурах от 20 до 850 °С. При относительной электропроводности, равной 80 % от меди, разработанный материал обладает твердостью более 240 НВ, пределом прочности $\sigma_B = 860$ МПа, $\sigma_B^{500} = 400$ МПа, относительным удлинением $\delta = 4-5$ % и температурой рекристаллизации не менее 0,85 $T_{пл}$ основы.

Основные преимущества материала, предлагаемого для изготовления разрывных и скользящих контактов, электродов контактной точечной сварки, токоподводящих наконечников, применяемых в аппаратах для сварки проволокой в среде защитных газов, по сравнению с аналогами, заключаются в более высоких значениях твердости и горячей твердости, температуры рекристаллизации, жаропрочности, снижении эффекта прилипания брызг и сплавления с электродной проволокой, в равномерном распределении на большей поверхности катодных пятен, что в итоге снижает эрозионный и абразивный износ. Разработанный материал по комплексу физико-механических и эксплуатационных свойств значительно превосходит классический электротехнический материал, которым является бронза БрХЦр.

Технологический процесс получения токоподводящих наконечников включает в себя получение прутков из дисперсно-упрочненной меди и механическую обработку заготовок. Технологическая схема получения дисперсно-упрочненной меди, предназначенной для изготовления токоподводящих

ОБ УКРЕПЛЕНИИ НИЖНЕГО БЬЕФА ВОДОПРОПУСКНЫХ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ТРУБ НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ

Ю. А. ВОЛКОВА, Д. С. ИЛЮКОВИЧ

Научный руководитель В. Т. ПАРАХНЕВИЧ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для пропуска поверхностных вод под телом дорожной насыпи широко используются водопропускные трубы. На автомобильных дорогах в настоящее время используется большое количество водопропускных труб, отличающихся материалом изготовления, размером отверстия и формой сечения, типом оголовков, уклоном и другими конструктивными особенностями.

Водопропускная труба может работать в трех основных гидравлических режимах – безнапорном, полунпорном и напорном. Чаще всего, водопропускные трубы работают в безнапорном режиме работы.

Скорости потока на выходе за малыми водопропускными сооружениями достигают значительных величин: вплоть до 10 м/с, в то время как допустимые скорости для грунтов в неукрепленных отводящих руслах значительно меньше (около 1 м/с – в зависимости от вида грунта). В связи с этим наблюдаются местные размывы за водопропускными сооружениями и поэтому расчеты выходных участков имеют такое же важное значение, как и определение их пропускной способности.

Исследование состояния водопропускных труб после нескольких лет их эксплуатации показывает, что имеют место размывы выходных их участков.

Одним из основных слабых моментов водопропускных труб является устойчивость нижнего бьефа, которая зависит от расхода Q , диаметра трубы D и характеристик лога (его уклона). Одним из элементов обеспечения устойчивости нижнего бьефа предлагается ковш с каменной наброской. Размеры ковша и толщина каменной наброски не связаны с величиной пропускаемого расхода, что приведет к разрушению ковша и ликвидации каменной наброски (при больших расходах). Это также вызовет разрушение верховой части ковша, что будет влиять на устойчивость выходного оголовка трубы.

В связи с этим необходимы исследования, которые бы по величине расхода, скорости на выходе и уклона лога отводящего русла давали рекомендации размеров укрепления для безопасной работы выходного участка.

Я. В. ВОНСОВИЧ

Научный руководитель В. И. БОРИСОВ, д-р физ.-мат. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дифракция света на акустических волнах является основой для наблюдения различных акустооптических явлений, которые находят широкое применение в науке и некоторых областях техники.

Целью представленной работы является разработка лабораторной работы по дисциплине «Теория физических полей», посвященной изучению особенностей дифракции света на акустической волне.

В качестве источника света используется полупроводниковый лазерный модуль, генерирующий на длине волны 0,635 мкм, работающий от источника питания напряжением 5 В. В первом эксперименте картина дифракции лазерного излучения на ультразвуковой волне, распространяющейся в кювете с водой, регистрировалась в дальней зоне на экране, удаленном на расстояние 820 см от кюветы. Ультразвуковая волна возбуждалась с помощью генератора УЗ-112 с усилителем. В качестве источника ультразвуковой волны используется прямой пьезопреобразователь с резонансной частотой 5 МГц. Для регистрации частоты генератора использовался частотомер ЧЗ-36.

Проведенные измерения показали, что при увеличении частоты генератора от 2,226 до 6,121 МГц, угол дифракции уменьшается от 1,54 до 0,6 угловых минут, что не соответствует физической сути дифракции. Наблюдаемая аномалия, по-видимому, связана с астигматическим характером пучка полупроводникового лазера.

Для выяснения причины несоответствия был проведен эксперимент по классической схеме, когда лазерный пучок расширяется с помощью телескопа, а картина дифракции наблюдается в фокальной плоскости линзы с фокусным расстоянием 156,5 мм с помощью микроскопа. Оказалось, что в этом случае зависимость угла дифракции от частоты носит линейный характер, что соответствует теории рассматриваемого явления и физической сути дифракции. Рассчитанное по результатам измерений значение скорости ультразвука в воде дало значение 1440 м/с, что не соответствует литературным данным (1490 м/с). Но применение гелий-неонового лазера в классической схеме дифракции света на ультразвуке, когда на выходе телескопа получается плоская световая волна, дало такое же самое значение скорости ультразвука (1440 м/с), как и с полупроводниковым лазером, что свидетельствует о возможности использования полупроводникового лазера для исследования дифракции Рамана-Ната.

ным работам Могилевской области (56,92 %) полностью довольны работой и набором предоставляемых услуг производителем.

Среди 65 человек опрошенных 47 (72,31 %) прибегали к пользованию услугами фирм Могилевской области по изготовлению искусственного декоративного камня. Соответственно 18 человек (27,69 %) предпочитали продукцию производителей за пределами области.

Проведенное исследование помогло определить основных существующих конкурентов в Могилевской области. Ими стали ИП Негипова, ТУТБелЭксклюзив и ИП Бельский, которые получили по 38,3 %, 27,66 % и 34,04 % голосов соответственно.

На вопрос о том, что предложение искусственного декоративного камня на рынке Могилевской области удовлетворяет спрос, респонденты ответили следующим образом: с данным утверждением согласилось 2,13 % опрошенных (1 человек), затруднилось ответить на вопрос 10,64 % (5 человек), не согласилось с высказыванием 57,45 % (27 человек) и полностью не согласилось 29,79 % (14 человек).

В результате исследования удалось установить, что среди тех, кому доводилось пользоваться услугами фирм по изготовлению искусственного декоративного камня Могилевской области 48,94 % (23 человека) не довольны предлагаемым ассортиментом, 40,43 % (19 человек) все устраивает и 10,64 % (5 человек) затруднились дать ответ.

На основе полученных данных можно утверждать, что на сегодняшний день на рынке искусственного декоративного камня существует потребность в выпуске нового товара.

Таким образом, можно сделать вывод, что на рынке области существует спрос на искусственный декоративный камень, а значит, при предложении ОАО «Чаусский завод ЖБИ» широкого ассортимента продукции, а в частности нового товара, для потребителей, производство искусственного декоративного камня для завода будет экономически выгодным и эффективным. Данное утверждение подтверждено конкретными расчетами, по итогам которых получилось, что предлагаемый проект по наладке производства искусственного декоративного камня в промышленном масштабе на базе ОАО «Чаусский завод ЖБИ» будет являться экономически выгодным и рентабельным. Предполагается, что предложенный инновационный проект окупит себя через 3 месяца.

требителем продукции, какие существуют основные конкуренты, выявить их основные преимущества и недостатки в работе, и, наконец, сопоставить спрос и предложение на рынке. И лишь после этого ответить на вопрос: а есть ли смысл в организации бизнеса искусственного декоративного камня?

Для того чтобы ответить на эти вопросы было проведено маркетинговое исследование. В опросе приняло участие 65 человек. Все они являются представителями фирм по строительству и отделочным работам Могилевской области. Общая численность работников фирм составляет порядка 2025 человек. Однако целесообразно опросить сотрудников, занимающихся непосредственно закупкой искусственного декоративного камня, коих насчитывается в 81 организации области порядка 100 человек. В нашем исследовании мы опрашивали только тех, кто за время своей карьеры хотя бы раз сталкивался с закупкой искусственного декоративного камня.

Среди опрошенных 50 человек (76,9 %) были представителями частных фирм и 15 человек (23,1 %) работали в учреждениях государственной формы собственности.

По результатам проведенного исследования можно сказать, что, по мнению респондентов, сегодня существует спрос на искусственный декоративный камень. Так считает большинство – 59 человек или 90,77 % опрошенных.

На вопрос о фирме производителе для 31 респондента или 47,69 % производитель не имеет значения. 26,15 % потребителей отдадут предпочтение отечественному производителю искусственного декоративного камня.

При выборе искусственного декоративного камня сотрудники фирм по строительству и отделочным работам Могилевской области руководствуются в первую очередь ценой. Таких 26,15 % или 17 человек опрошенных. Так же потребителей в равной степени интересует качество и ассортимент. 13,85 % покупателей волнует предоставляемая система скидок. Большинству респондентов приходилось покупать искусственный декоративный камень 5–7 раз. Так ответило 44,62 % человек. Реже (38,46 % опрошенных) совершали закупки 7–10 раз.

В ходе анкетирования выяснилось, что 6,15 % респондентов (4 человека) в среднем закупают до 200 м² искусственного декоративного камня, 7,69 % опрошиваемых (5 человек) – 200–400 м² искусственного декоративного камня, 27,69 % респондентов (18 человек) – 400–600 м² искусственного декоративного камня, 36,92 % (24 человека) – 600–800 м² искусственного декоративного камня, 18,46 % (12 человек) – 800–1000 м² искусственного декоративного камня и, наконец, 3,08 % (2 человека) в среднем закупают более 1000 м² искусственного декоративного камня.

Следует отметить, что среди опрошенных у 43,08 % (28 человек) существуют нарекания к фирмам-производителям искусственного декоративного камня. А 37 опрошенных специалистов фирм по строительству и отделоч-

УДК 621.791

ОЦЕНКА НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ТОРЦЕВОЙ СТЕНЫ ПОЛУВАГОНА НА ОСНОВЕ КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНОЙ МОДЕЛИ

В. В. ВЫДРОВА

Научный руководитель Т. И. БЕНДИК, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Конструкция торцевой стены полувагона представляет собой прямоугольный лист обшивки, подкрепленный системой балочных несущих элементов, который соединяется с вертикальным листом лобовой балки.

Для оценки прочности и жесткости торцевой стены полувагона разработана конечно-элементная модель, в которой лист обшивки торцевой стенки выполнен пластинчатыми конечными элементами. В модель включена часть боковой стены и рамы для исключения краевых эффектов, возникающих в конечных элементах при расчётах.

В качестве кинетических граничных условий приняты следующие: в узлах расчётной модели, соответствующих сечению хребтовой балки, верхней и нижней обвязок были введены закрепления от перемещений во всех направлениях; в узлах, соответствующих сечению обшивки боковых стен – закрепления от перемещений вдоль продольной оси вагона.

Нормами проектирования установлено два основных расчётных режима: I-й (экстремальные нагрузки при трогании состава с места, соударения вагонов при маневрах) и III-й (для нормальной работы вагона в движущемся поезде). Торцевая стена рассчитывалась на равномерно распределенное по всей ее площади динамическое давление насыпного груза.

Сравнительный анализ расчетных напряжений показал, что базовая конструкция торцевой стены удовлетворяет нормативным требованиям по III расчётному режиму, но в режиме работы I выявлены превышения напряжений над допускаемыми в среднем на 30 %.

Проведены исследования по разработке новых конструктивных схем торцевых стенок, основывавшиеся на увеличении момента сопротивления сечения балочных элементов и уменьшении количества конструктивных концентраторов напряжений.

Рассмотрено несколько вариантов расположения несущих балок и предложена замена стандартных омега-профилей на швеллер с размерами 200x160x8. Укрепление обшивки стенки предложено осуществить за счет наплавки на поверхность листа материала с пределом текучести в два раза превышающим основной металл.

Окончательный вариант конструкции торцевой стены удовлетворяет условию прочности в соответствии с нормативными требованиями, а его масса меньше на 28 кг, чем у торцевой стены базового варианта.

УДК 691.5:666.96

ФИБРОБЕТОНЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВТОРИЧНОГО
ПОЛИМЕРНОГО СЫРЬЯ

А. Д. ГАВРИЛЕНКО, Е. А. РОВНЕЙКО, Т. А. ПОПКОВА, А. Г. БЕВЗ

Научный руководитель Р. П. СЕМЕНЮК
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Целью работы является исследование возможности получения новых конкурентоспособных строительных материалов с использованием полимерных отходов вторичной обработки. В работе использовались полимеры, полученные на заводе по переработке вторичных ресурсов. Были исследованы невостребованные отходы полиэтилена низкого давления, полипропилена и смеси полимеров.

Исследование проводилось по стандартной методике. Была изготовлена серия образцов с различным соотношением компонентов на цементном вяжущем. Испытание проводилось в возрасте 7, 14, 28 суток.

В результате проведенных исследований и вычислений, установлены оптимальные составы, при которых были получены наилучшие показатели прочности. В ходе исследований, было установлено, что вторичное полимерное сырье можно использовать в качестве фибры для армирования бетона, т. е. получения фибробетона.

Применение фибробетона позволяет снизить стоимость строительства, уменьшить трудозатраты, увеличить надежность и долговечность строительных конструкций.

Дисперсное армирование в разы повышает прочностные свойства бетона, а также улучшает эксплуатационные характеристики конструкций.

Для решения этой проблемы в настоящее время используется стальная фибра. Полимерная фибра может служить более дешевой альтернативой стальной армирующей фибре в агрессивной среде.

Полимерная фибра совместима со всеми видами добавок для бетонов и растворов и устойчива к температурным циклам при ускоренном производстве бетонных изделий.

Применяя полимерную фибру, можно решить следующие проблемы: снизить микропластическую усадку и трещинообразование; повысить морозостойкость, сопротивление удару, устойчивость к истиранию, водостойкость; предотвратить расслоение бетонной смеси; улучшить качество поверхности бетона.

Рекомендуется применять бетон с полимерной фиброй: для изготовления декоративного бетона; для устройства промышленных полов, на складах, наружных площадках; при сооружении хранилищ и банковских сейфов; при производстве малых архитектурных форм.

УДК 330.341

МАРКЕТИНГОВОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ
ВОСТРЕБОВАННОСТИ НОВОГО ТОВАРА НА РЫНКЕ

С. А. ТРУСОВА

Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Компания, которая рассчитывает продолжительное время сохранять свой рынок и быть прибыльной, должна постоянно обновлять предложение. Обновление предложения включает разнообразные мероприятия по разработке новых товаров: совершенствование существующих товаров, создание новых и расширение ассортимента торговых марок или увеличение их числа. Но новые товары могут потерпеть неудачу – риск провала новинки так же велик, как и вероятность ее успеха. Ключ к успеху новинки лежит в усилиях компании в целом, в тщательном планировании и методичности процесса разработки новых товаров.

Изделия из искусственного камня с каждым днем пользуются все большей популярностью. И это неудивительно, так как при помощи современных технологий стало возможным сделать искусственный камень, который по своим эстетическим и физическим свойствам ни в чем не уступает натуральному, а по некоторым – даже превосходит. Этот материал отвечает всем современным модным тенденциям в оформлении интерьера помещений и помогает подчеркнуть изысканность и индивидуальность интерьера. Искусственный камень может использоваться при изготовлении практически любых изделий: декоративных стеновых панелей, барных стоек, раковин, столешниц, подоконников, столов, пристеночных бортиков и т.д. Искусственный камень применяется чаще, чем натуральный. Он настолько многовариантен, что может имитировать и мрамор, и гранит, и грубый дикий камень.

Сегодня искусственный камень в Белоруссии можно купить во всех областных городах. Высокий спрос на искусственный камень породил большое количество производителей использующих различные методики смешения, окраски и сушки, различные компоненты, наполнители, добавки.

Однако, для рынка Могилевской области характерен тот факт, что на сегодняшний день производством искусственного декоративного камня занимаются зачастую индивидуальные предприниматели, которые не в силах удовлетворить существующие запросы потребителей. Первым предприятием, которое задумалось о выпуске искусственного декоративного камня в промышленном масштабе, стал ОАО «Чаусский завод ЖБИ». Следует отметить, что основным рынком быта продукции ОАО «Чаусский завод ЖБИ» является Могилевская область.

Но прежде чем начинать производство декоративного камня надо проанализировать «разведку». То есть необходимо узнать: кто является основным по-

УДК 621.38
РАЗРАБОТКА МАКЕТНОЙ ПЛАТЫ И ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ
ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК
ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ

Д. С. ТОМАШЕВИЧ

Научный руководитель С. В. БОЛОТОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Макетная плата предназначена для снятия вольт-амперных характеристик дискретных полупроводниковых элементов: резисторов, диодов, тиристоров, транзисторов.

Макетная плата выполнена двухсторонним монтажом и содержит следующие элементы: разъёмы для подключения аналоговых входов (AI0..AI7), аналоговых выходов (AO0..AO1); разъёмы для подключения полупроводниковых дискретных элементов и регулируемые сопротивления R1, R2. Виртуальные приборы обеспечивают программное управление аналоговыми входами/выходами макетной платы.

При снятии вольт-амперных характеристик (ВАХ) полупроводниковых дискретных элементов при помощи переключателя собирается электрическая схема, представленная на лицевой панели виртуального прибора. Регулятором генератора U_{Г1} формируется изменяемое от 0 до 5 В питающее напряжение (аналоговый выход AO1 устройства сопряжения). Напряжение U_д на исследуемом элементе измеряется каналом аналогового ввода (AI2) и отображается цифровым индикатором на лицевой панели виртуального прибора. Измерение тока производится аналоговым входом (AI6) путём программного деления напряжения U_{R1} на резисторе R1 на значение сопротивления (значение R1 задается на лицевой панели виртуального прибора). Отображение тока I_д осуществляется цифровым и стрелочным прибором на лицевой панели виртуального прибора. Производится построение ВАХ исследуемого элемента.

Разработанное программно-аппаратное устройство наряду с невысокой стоимостью, наглядностью, небольшими габаритными размерами позволяет в автономном режиме исследовать работу большинства полупроводниковых дискретных элементов, освоить инновационную технологию виртуальных измерительных приборов компании National Instruments.

Макетная плата применяется в процессе выполнения лабораторных работ по дисциплине «Элементы электроники» для специальностей 14 06 07 «Электрооборудование автомобилей и тракторов», 1-53 01 05 «Автоматизированные электроприводы» на кафедре «Электротехника и электроника» университета.

УДК 621.791
РАЗРАБОТКА ДАТЧИКА ПЕРЕМЕЩЕНИЯ И СКОРОСТИ
ПОДВИЖНОГО ЭЛЕКТРОДА ПРИ КОНТАКТНОЙ СВАРКЕ

Н. В. ГЕРАСИМЕНКО

Научный руководитель С. В. БОЛОТОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В сварочном производстве большой интерес представляют активные методы контроля, позволяющие воздействовать на процесс сварки и тем самым улучшить качество получаемых соединений. Для этих целей применяют системы автоматического регулирования. Специализированными датчиками выполняется контроль параметров процесса сварки, и в случае их отклонения от установленных норм, решающее устройство производит корректировку.

Реализация датчика перемещения и скорости подвижного электрода осуществлена на базе растрового измерительного преобразователя, позволяющего выполнять измерения с точностью до 10 мкм. В качестве аппаратной системы сбора данных применяется плата USB-6009 от National Instruments. Питание датчика может выполняться как от USB порта компьютера, так и от внешнего источника +5 В. Программную часть представляет приложение, разработанное в среде графического программирования LabVIEW 2010.

Сформированные на выводах преобразователя сигналы в виде двух последовательностей прямоугольных импульсов уровня ТТЛ поступают на цифровые входы платы USB 6009. Обработка сигналов осуществляется программным способом и включает процедуры подсчета поступающих импульсов и выделения направления движения штока датчика. Определение скорости перемещения подвижного электрода также производится программно.

Лицевая панель виртуального прибора содержит элементы отображения результатов, запуска и остановки процесса измерения, сброса, а также возможность сохранения измерительной информации в файл на жестком диске компьютера.

Разработанный датчик позволяет получить информацию о перемещении (0...25 мм) и скорости (0...5 м/с) подвижного электрода в процессе сварки, происходящего в результате местного расширения металла. Анализ и последующая корректировка параметров режима сварки позволят достичь требуемого качества сварных соединений.

ПОВЫШЕНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ
ОСНАСТКИ, КОМПЛЕКСНЫМ ВОЗДЕЙСТВИЕМ ТЛЕЮЩЕГО РАЗРЯДА
И ПОСТОЯННОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ

В. А. ГЕРАСИМОВИЧ, С. С. ТУМАКОВ

Научные руководители М. А. БЕЛАЯ;

В. М. ШЕМЕНКОВ, канд. техн. наук, доц.

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проблема повышения износостойкости инструментальной оснастки остро встала в последние годы. В настоящее время до 30 % себестоимости продукции машиностроительных предприятий приходится на изготовление и повторную заточку режущего инструмента. 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, а так же комбинированными методами, включающими в себя использование различных видов воздействия.

Одним из перспективных способов является способ упрочнения тлеющим разрядом, при котором изделие размещают на катоде, расположенном в силовых линиях постоянного магнитного поля, разработанный в лаборатории «Модифицирования материалов тлеющим разрядом» университета.

Особенностью метода является то, что в процессе обработки, эмитированные с катода (изделия) под действием ионной бомбардировки, электроны захватываются магнитным полем, и оказываются в его ловушке. Циркулируют в нем 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.

Проведенные испытания позволили выявить, что структурно-фазовое модифицирование рабочих поверхностей инструментов, выполненных из различных инструментальных материалов, приводит к повышению их эксплуатационных характеристик в 1,5–2,5 раза в зависимости от назначения и области использования инструментальной оснастки.

регуляторы задания напряжения зарядки конденсаторных батарей U_c , время предварительного сжатия $t_{пр. сж}$ и проковки $t_{прок.}$. Данные значения, выставяемые оператором, фактически формируют циклограмму работы машины (рис. 1).

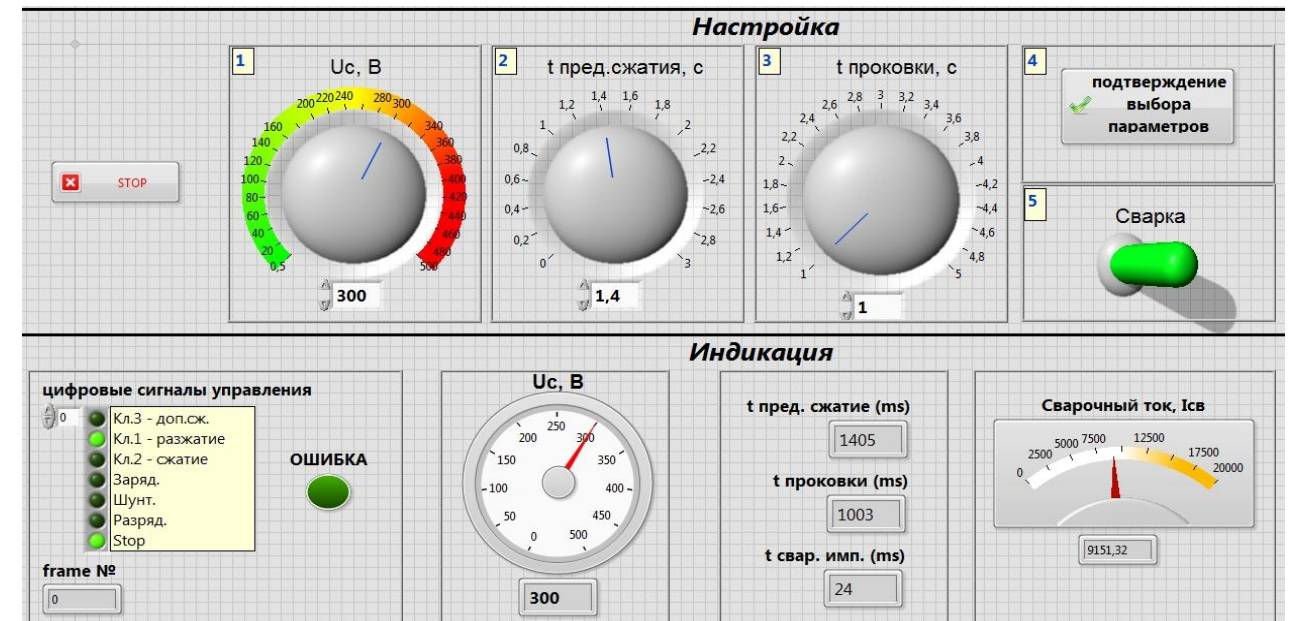


Рис. 1. Пользовательский интерфейс виртуального прибора

Информация с датчиков, установленных на машине и завязанных в общую систему с ВП, позволяет в процессе сварки осуществлять индикацию реальных значений физических параметров, характеризующих процесс. Как известно, неразъемное нахлесточное сварное соединение, при контактной точечной сварке на конденсаторной машине, образуется за счет выделения тепла, при прохождении через зону контактирования свариваемых деталей, заранее накопленной в конденсаторах электрической энергии. В связи с этим на лицевой панели предусмотрено отображение значения сварочного тока $I_{св}$ и длительности его протекания $\tau_{имп}$ – параметров, в значительной степени, характеризующих качество сварного соединения.

Описанные программные средства применены для разработки способа управления процессом точечной сварки по энергии, выделяемой на межэлектродном промежутке.

1) блок ввода/вывода данных. Данный блок отвечает за конфигурацию устройства сбора данных. А именно указываются: наименования каналов отвечающих за ввод/вывод данных, измеряемые параметры, размерность величин, диапазоны, точность и частота измерения данных. Для повышения быстродействия системы, ввод/вывод выполнен с помощью блоков низкоуровневого программирования DAQmx. Быстродействие очень важный параметр, т. к. при длительности разряда сварочных конденсаторов составляющей порядка 20 мс, длительность фронта, который является определяющим при формировании точечного сварного соединения, составит 8 мс;

2) блок сохранения полученных результатов. В этом блоке указывается путь к каталогу, имя файла, а также название записываемых величин. Запись производится в tdms файл, который при необходимости может быть открыт и отредактирован как при помощи средств самого LabVIEW, так и MS Office;

3) блок передачи данных между параллельными циклами. Указанный блок представляет собой буфер реального времени RT FIFO и служит для передачи данных массива из семи логических элементов, преобразуемых на выходе в цифровой сигнал. Данные сигналы отвечают за работу пневмопривода машины, воздействуя на каждый из трёх её клапанов, и силовой части посредством воздействия на тиристорные блоки;

4) блок задания рабочей циклограммы. Этот блок представлен структурой с переходом по условию и состоящей из 6-ти кадров (0...5). Структура выполняет один из её вариантов (кадров) в зависимости от состояния входа. К примеру, 0-ой кадр отвечает за обнуление значения индикаторов, переключение некоторых элементов управления на значение по умолчанию, а также формирование сигнала на разведение электродов. Условие перехода к следующему кадру структуры – нажатие пользователем кнопки «подтверждение выбора параметров». При этом уже в первом кадре, в соответствии с циклограммой работы машины, программа формирует последовательность логических команд, осуществляющую заряд конденсаторных батарей до уровня, соответствующего 80 % от задаваемого пользователем, после чего автоматически осуществляется переход к следующему кадру. Все последующие операции, такие как предварительное сжатие, разряд конденсаторов на первичный контур сварочного трансформатора, проковка, пауза между циклами, осуществляются программно посредством перехода программы на соответствующий кадр.

Кроме описанной блок-диаграммы, виртуальный прибор также содержит интерфейсную панель, выполняющую роль человеко-машинного интерфейса и предназначенную для осуществления оператором взаимодействий с оборудованием в процессе работы программы.

Указанная панель условно разделена на два основных модуля: “Настройка” и “Индикация”. При этом область “Настройка” содержит

УДК 629.113

ВЛИЯНИЕ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ВОДИТЕЛЯ АВТОМОБИЛЯ

Д. И. ГОМОНОВ, А. В. СУЗДАЛЕВ, В. В. ГРИГОРЬЕВ
Научный руководитель Н. В. ВЕПРИНЦЕВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Эргономика – как наука стала развиваться с 1949 г. в Англии. С бурным развитием биофизики, биохимии, психологии, социологии, культурологии и других наук в последние годы эргономика – это уже наука, учитывающая наиболее безопасный и эффективный труд работника с позиции физических и психологических особенностей человеческого организма. Поэтому согласно постановлению Высшей аттестационной комиссии от 07. 05. 2012 г. №3 Республики Беларусь эргономика входит в область психологических наук под шифром 19.00.03.

В течение последних десятилетий произведено немало исследований по совершенствованию конструкций автомобилей с целью снижения физической, психологической и даже интеллектуальной нагрузки на водителя за счет использования компьютерной техники.

Однако, конструктивные и технологические решения не всегда улучшают эргономические показатели автомобиля. Как показали визуальные наблюдения, практически на всех современных конструкциях автомобилей убраны форточки в дверных проемах передних дверей. В результате нецеленаправленного движения воздуха эффективность охлаждения организма водителя в жаркую погоду сводится до минимума. И он вынужден искать оптимальный вариант варьируя открытием стекол в нескольких дверях, что приводит к увеличению психофизиологической нагрузки на водителя. Кроме того, нерациональный размер и конфигурация зеркал заднего вида у многих автомобилей, приводит к возникновению зоны невидимости сзади или сбоку едущего автомобиля, а также при ярком солнечном дне, при определенном направлении светового потока солнечных лучей на щиток приборов, из-за нерационального выбора цветовой гаммы на дисплее, практически не видно выносимой на нем информации. Опрос 15-ти водителей показал, что эти факторы приводят к увеличению психофизиологической нагрузки на водителя и могут привести к дорожно-транспортному происшествию.

Современные исследования в области слабых электромагнитных полей показали их негативное влияние на человеческий организм в зависимости от материала и конфигурации изделий. Однако, влияние этого фактора на водителя находящегося в автомобиле не исследовалось.

СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТЬ СТУДЕНТОВ В ПЕРИОД
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

А. Н. ГРИНЬКО, А. П. КУКИШЕВА, В. Н. ЛАЗАРЕВА
Научный руководитель Г. Я. АЛЕКСЮТИНА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Интенсивность и напряженность учебной деятельности студентов провоцирует возникновение негативных эмоциональных переживаний и стрессовых реакций. Стресс, испытываемый студентами, может сказываться на обучении, что препятствует академической успеваемости. Трудности с успеваемостью в свою очередь также создают дискомфорт, в результате чего общий стресс усиливается, снижается стрессоустойчивость. Целью нашей работы явилось изучение трудных психических состояний, переживаемых студентами, определение уровня стрессоустойчивости, выявление типичных проблем, вызывающих стресс. Уровень стрессоустойчивости студентов непосредственно влияет не только на эффективность учебного процесса, но и на последующую адаптацию выпускников к самостоятельной профессиональной деятельности. Таким образом, проблема исследования особенностей возникновения проявления стрессовых ситуаций у студентов-инженеров является наиболее актуальной в первый год обучения. Экспериментальные исследования осуществлялись в период с февраля по апрель 2013 г. среди студентов первых курсов специальностей «Автомобильные дороги» (АД) и «Промышленное и гражданское строительство» (ПГС) университета. Общая выборка испытуемых составила 60 человек.

Результаты исследований показали, что состояние тревожности, фрустрации и агрессии в меньшей степени характерны студентам специальности ПГС, состояние ригидности – студентам АД. Низкий и очень низкий уровень стрессоустойчивости ни один студент не имеет. Средний уровень стрессоустойчивости имеют 11 % студентов специальности АД и 13 % специальности ПГС. Выше среднего 14 % студентов специальности АД и 19 % специальности ПГС. Основными причинами, вызывающими стресс, студенты называют: большой объем учебного материала, повышенный темп учебной деятельности, новые особенности организации педагогического процесса, изменение социального пространства.

ВИРТУАЛЬНЫЙ ПРИБОР СРЕДЫ LABVIEW ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ
МАШИНОЙ КОНДЕНСАТОРНОЙ СВАРКИ МТК-1601

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

Контактная точечная сварка на конденсаторных машинах, обладает рядом важнейших преимуществ, которые и обуславливают широкое применение этого способа соединения деталей малых толщин. К таким преимуществам можно отнести: снижение, по сравнению с однофазными контактными машинами, потребляемой мощности; минимальную зону термического влияния; возможность точной дозировки энергии, вносимой в межэлектродный промежуток; отсутствие необходимости в присадочных материалах; экологичность процесса; низкие требования по подготовке рабочего персонала. Однако, несмотря на все указанные достоинства, на данный момент существуют определённые факторы, сдерживающие развитие этого высокопроизводительного способа сварки. В первую очередь это относится к вопросам обеспечения качества выполняемых сварных соединений. Вместе с тем, большинство исследований проводимых в данном направлении свидетельствует о том, что наиболее перспективные разработки в указанной области связываются с применением систем управления, основанных на использовании современной микропроцессорной техники, а также разработок в области полупроводниковых приборов.

Для решения задачи по созданию системы управления машиной для конденсаторной сварки, применительно к машине МТК-1601, были применены средства компании National Instruments.

Система включает в себя аппаратную и программную части. В данной работе представлена реализация программной части системы управления, а именно виртуального прибора, отвечающего за обработку и запись данных полученных с датчиков, а также формирование сигналов, задающих циклограмму работы машины.

Блок-диаграмма содержит исходный код виртуального прибора и состоит из исполняемых иконок и проводников данных, являющихся средствами графического языка программирования LabVIEW.

Функционально архитектура разработанного виртуального прибора построена на основе работы двух параллельных циклов Timed Loop, с жестко детерминированным временем исполнения итераций. Совместная работа циклов организована по принципу «Ведущий-Ведомый». При этом «Ведущий» цикл обладает большим приоритетом.

Условно, блок диаграмму виртуального прибора можно разделить на следующие основные блоки:

УДК 338
ОРГАНИЗАЦИЯ ТОРГОВО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА
НА ПРЕДПРИЯТИИ

С. Г. ТКАЧЁВ, А. Д. НАРУЦКИЙ
Научный руководитель В. С. ЖАРИКОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Важной задачей является изучение планирования и организации торго-
во-технологического процесса в розничном торговом предприятии.

Магазин "Эдельвейс" – торговое предприятие, которое является собст-
венностью Быховского районного потребительского общества. Магазин
"Эдельвейс" имеет общую площадь помещения 1175,26 м².

Чтобы оценить эффективность технологического процесса необходимо
рассчитать три коэффициента и сравнить их с нормативными:

- коэффициент установочной площади – доля площади зала занятой под
торговую мебель, от общей площади магазина;
- коэффициент экспозиционной площади;
- коэффициент кратности.

Сравнивая рассчитанные показатели с нормативными можно сделать
вывод, что площади используются нерационально и предприятие нуждается
в перепланировке.

Сравнивая рассчитанные показатели после перепланировки с норматив-
ными можно сделать следующие выводы:

1) оптимальный показатель коэффициента установочной площади со-
ставляет 0,27 – 0,3. Коэффициент установочной площади первого зала соста-
вил 0,304, что говорит о достижении оптимального показателя;

2) оптимальный коэффициент экспозиционной площади равен 0,75. До
перепланировки он был 1,35, а после стал 1,28. Как показали расчёты коэф-
фициент сильно превышает норматив и после перепланировки. Это обуслов-
лено технико-эксплуатационными свойствами торгового оборудования для
данных групп товаров;

3) коэффициент кратности превышает нормативные значения, которые
колеблются в пределах 2,5–3 и составляет 3,57, а первоначально было 3,74.
Дальнейшее снижение показателя повлечёт за собой ещё большее сокраще-
ние установочных площадей.

Коэффициенты, рассчитанные в ходе мероприятий по перепланировке
торговых залов, частично приблизились к нормативным показателям, поэто-
му предложенную перепланировку можно считать рациональной.

Рациональная перепланировка позволит улучшить качество обслужи-
вания покупателей и даст предприятию торговли возможность получать
большую прибыль.

УДК 336.717.061
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
КРЕДИТНОГО ПОРТФЕЛЯ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

К. А. ГУЗОВА
Научный руководитель Т. Н. ПАНКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для эффективного управления кредитным портфелем с целью привле-
чения клиентов, необходим его анализ по различным количественным и ка-
чественным характеристикам, оценивающим разнообразные аспекты кре-
дитной политики банка. Их целесообразно разделить на четыре группы по-
казателей (табл. 1).

Табл. 1. Показатели оценки качества кредитного портфеля

Показатель	Расчет показателей
Показатели доходности клиентского кредитного портфеля	
K1	(Процентные доходы – Процентные расходы / Кредитные вложе- ния) × 100
K2	(Процентные доходы – Процентные расходы / Чистый кредитный портфель) × 100
K3	(Процентные доходы / Чистый кредитный портфель) × 100
Показатели качества управления клиентским кредитным портфелем	
K4	(Кредитные вложения / Депозиты) × 100
K5	(Кредитные вложения / Активы) × 100
K6	(Краткосрочные кредитные вложения / Кредитные вложения) × 100
K7	(Кредитные вложения за текущий период) / Кредитные вложения за предшествующий период) × 100
Показатели, характеризующие достаточность резервов на покрытие убытков по невозвращенным кредитам	
K8	Резерв на убытки по кредитам (фактически созданный) / Резерв на убытки по кредитам (расчетный) × 100
K9	Резерв на убытки по кредитам (фактически созданный) / Кредит- ные вложения × 100
Интегрированные показатели совокупного кредитного риска	
Kд	(Процентные доходы – Процентные расходы – Резерв (расчетный)) / Кредитные вложения × 100%
Kк.упр	Резерв (расчетный) / Кредитные вложения × 100%
Kр	(Кредитные вложения – Резерв (расчетный)) ² / Кредитные вложе- ния × (Кредитные вложения – Резерв (фактический))

Таким образом, внедрение данных показателей позволит оптимизиро-
вать структуру кредитного портфеля банка, повысить его эффективность,
что в конечном итоге приведет к увеличению его объемов и привлечению
новых клиентов.

А. Т. ГУРБАНОВА

Научный руководитель С. Е. МАКАРОВА, канд. ист. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Во всем мире принята десятичная система счета, а самые популярные номиналы начинаются с единицы (1, 10, 100 и т. д.). Желательно, чтобы они делились друг на друга без остатка и равномерно заполняли промежуток между уже существующими «соседями». Таким условиям идеально отвечают монеты, начинающиеся с пятерки (5, 50, 500 и т. д.) или с двойки (20, 25).

Десятичная система – не единственный способ решения денежной проблемы. Экстравагантные 15 копеек впервые были задуманы еще во времена Елизаветы Петровны, дочери Петра Великого, но введены были в обращение только в годы правления Екатерины II. Главной целью было ликвидировать большой зазор между гривенником (10 копеек) и полтинником (50 копеек). Облик монет менялся, но сама она, появившись на рынке за век до отмены крепостного права, благополучно пережила и войны, и революции, и развитой социализм. Этому успеху в какой-то мере поспособствовали «родственники» – пятак и алтын (3 копейки). Ведь подобно тому, как пятак собирал воедино пять отдельных копеек, так и 15-копеечная монета включала в себя пять алтынов, за что и получила широко известное имя «пятиалтынный». 15-копеечная монета стала популярным советским сувениром и вызывала восторг и изумление иностранцев, так как такой номинал для разменных денег совсем непрактичен: 100 на 15 не делится.

В XVIII в. были в ходу шестигрошовики (шостаки) и трехгрошовики (тройки), а также полторак (полтора гроша) и чворак (четыре гроша). Когда-то существовала монета в полкопейки, которую хотели возродить в советские времена. В 1756–1757 гг. чеканились так называемые «ливонезы» – номиналы, специально выпущенные для населения завоеванных Российской империей Лифляндии и Эстляндии – 96, 48 и 24 копейки. Из-за финансового кризиса XVIII в. Петр III велел на старых монетных кружках чеканить номиналы вдвое больше старых – появились монеты с невероятным номиналом: 7 рублей 50 копеек.

А. В. ТИПАНКОВА

Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одним из важнейших критериев эффективного функционирования предприятий является повышение эффективности работы товаропроводящей сети и ее оптимизации. Выбор оптимальной структуры каналов распределения и управление ею являются первостепенными задачами, стоящими перед стратегическим менеджментом предприятий. Для решения этих задач особое внимание следует уделять проведению маркетинговых исследований.

В рамках данной работы было проведено кабинетное исследование товаропроводящей сети РУП «Климовичский ликеро-водочный завод». После анализа и исследования всей необходимой документации предприятия были сделаны определенные выводы.

Сегодня РУП «Климовичский ликеро-водочный завод» придает большое значение расширению собственной товаропроводящей сети на внутреннем и внешнем рынках. Разработка стратегии создания собственной товаропроводящей сети обусловлена необходимостью совершенствования сбытовой сети предприятия для наращивания объемов продаж на внутреннем и внешнем рынке, обеспечения его устойчивой позиции на рынке.

Стратегическими целями развития сбытовой сети являются: наращивание объемов продаж продукции на внутреннем и внешнем рынках; повышение эффективности продаж; закрепление на внутреннем и внешнем рынках имиджа предприятия как надежного партнера и производителя качественной алкогольной продукции широкого ассортимента.

Для достижения этих целей РУП «Климовичский ликеро-водочный завод» ставит перед собой следующие задачи: совершенствование каналов сбыта продукции, расширение географии экспорта, поиск новых рынков сбыта, формирование оптимального объема и товарного ассортимента продаж, повышение качества выпускаемой продукции, разработка и постановка на производство новой конкурентоспособной продукции, усиление рекламно-информационной поддержки продвижения продукции различными способами.

Создание товаропроводящих сетей на внутреннем рынке способствует обеспечению регионов Республики Беларусь всем ассортиментом алкогольной продукции, максимальному приближению продукции к конечному потребителю и оперативному реагированию на изменения запросов покупателей.

А. В. ТИПАНКОВА
Научный руководитель О. А. РОЖОК
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Основой стабильного развития любого предприятия в долгосрочном периоде является наличие стратегического плана действий, составленного с учетом ожидаемых требований потребителей в отношении качества продукции, ее цены и предполагаемых объемов потребления.

Экспортная стратегия предприятия – это основополагающая программа действий, определяющая приоритетные направления деятельности предприятия на внешнем рынке с учетом имеющихся у предприятия ресурсов и требований зарубежного рынка.

Формирование и реализация экспортной стратегии осуществляется в рамках общей стратегии деятельности предприятия. Согласование стратегий предприятия на внутреннем и внешнем рынках определяется границами рентабельности деятельности предприятия на каждом из них.

При определении приоритетов, направленных на четкое разделение ресурсов, необходимых для реализации как экспортной стратегии, так и стратегии развития на внутреннем рынке, одну из важнейших ролей играет производственный потенциал предприятия. Он включает: производственные площади, технологическое оборудование, инструментальную базу, а также конструкторские разработки, выполненные с учетом требований к специализированной экспортной продукции и представленные к производству в виде готовых чертежей, схем и технологических карт.

Частично к производственному потенциалу относится и фактор наличия соответствующих кадровых ресурсов, что касается в первую очередь вопроса наличия специалистов, способных осуществлять производство продукции на экспорт, которая, в основном, отличается от типовых моделей производимой продукции. Для подготовки высококвалифицированных трудовых кадров необходимым условием является дополнительное обучение и, возможно, стажировка в европейских компаниях, производящих аналогичную продукцию.

Информационная база в качестве фактора формирования экспортной стратегии может сыграть значительную роль при условии своевременного сбора информации о всех возможностях и угрозах, которые могут ожидать предприятие при выходе на внешний рынок.

При сборе и анализе информации о внешней среде предприятия, сопутствующей деятельности на зарубежном рынке, основное внимание следует уделять экономическим, конкурентным, технологическим, социальным, а также политическим факторам.

М. А. ГЮЛЬАЛИЕВ, А. Э. МУСАЕВ
Научный руководитель Н. Н. ГОБРАЛЕВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одной из ярко проявляющихся тенденций современности является повышение эксплуатационных скоростей автомобильного транспорта. В связи с этим существенное значение приобретают требования к безопасности работы автомобиля. Наиболее рискованными с этой точки зрения являются режимы его неустановившегося движения, а именно маневрирование, разгон и торможение. Чаще всего местом, где происходит гашение или нарастание кинетической энергии системы, является контакт колес с дорогой. Если контакт становится нестабильным, то появляется юз, и вероятность слабоуправляемого или вообще неуправляемого движения резко возрастает.

Задачей множества конструктивных решений по автомобилю было создание устройств, осуществляющих преобразование энергии во внутренних его системах, т. е. в узлах и механизмах трансмиссии. В какой-то степени это предотвращает возникновение проскальзывания колес. Например, для обеспечения плавного, но происходящего в больших диапазонах мощности разгона, применяются сцепление и коробка перемены передач. Вначале коробка была многоступенчатая, затем – автоматическая. Тормозные же механизмы оснащаются антиблокировочными системами, а также устройствами для одновременного и равномерного затормаживания каждого колеса.

Не остались без внимания со стороны разработчиков и элементы, непосредственно находящиеся в зоне контакта колес с дорогой – автомобильные шины.

Одним из главных направлений по их исследованию стало обеспечение необходимой боковой жесткости покрышек. Например, для уменьшения поперечного крена при боковых уводах, что особенно актуально для высокоскоростных легковых автомобилей, стали применяться низкопрофильные, широкие шины. Они обладают повышенной боковой жесткостью и обеспечивают увеличенное пятно контакта, что существенно улучшает устойчивость движения.

Не менее важным также является вопрос разработки такой конструкции автошины, которая обеспечивала бы стабильное ее сцепление с опорной поверхностью дороги. С этой целью, а также с учетом того факта, что автомобиль эксплуатируется зимой и летом – в сезонах, значительно отличающихся погодными условиями, стали применяться и сезонные покрышки.

Для изготовления зимних шин используется более мягкая резина, в которую добавляют минеральное масло, например рапсовое. Это способствует

повышению пятна контакта и коэффициента сцепления колес с дорогой. Летом на таких покрышках ездить нецелесообразно, т. к. при повышении температуры окружающей среды “размягченная и липкая” резина приводит к перерасходу топлива.

Обеспечить надежную эксплуатацию автомобиля в этих меняющихся условиях может только шина, имеющая протектор определенного рельефа.

Различают макро- и микрорельеф автопокрышки.

Макрорельеф ее наружной поверхности формируют выступы и беговые дорожки различной конфигурации. Основное назначение канавок между ними – отвод воды и снежной шуги из зоны контакта с дорогой при проезде автомобиля по лужам. Это очень важно для предупреждения возникновения эффекта “аквапланирования” на скоростях движения выше 70 км/час. С этой целью канавки имеют продольную направленность с чередующимися боковыми щелями-ответвлениями. По рекомендациям зарубежных фирм-изготовителей (например, Nockian Tires) глубина канавок, т.е. высота протектора, должна быть не менее 4,5 мм. В этом случае пятно контакта с опорной поверхностью сохраняется более чем на 50 %, а при высоте в 1,6 мм – лишь на 15–20 %.

Кроме того, благодаря своим выступам покрышка хорошо внедряется в снежный покров и размякший грунт. Для большего улучшения свойств внедряемости и сцепляемости шины с опорной поверхностью они дополнительно оснащаются металлическими шипами, которые размещают в крайних от центральной оси выступах протектора. При деформации покрышки под воздействием веса автомобиля средняя ее часть прогибается, и в контакт с поверхностью дороги вступают боковые участки, имеющие шипы. Пример такой шины показан на рис. 1.



Рис. 1. Пример зимней автошины с шипами противоскольжения

Микрорельеф протектора формируют ламели – мелкие нарезки, расположенные поперек беговых дорожек и имеющие зигзагообразную конфигурацию (рис. 2). Они увеличивают эластичность центральной части выступов

УДК 621.787

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИМПУЛЬСНО-УДАРНОГО МАГНИТНО-ДИНАМИЧЕСКОГО РАСКАТЫВАНИЯ

И. А. ТАРАДЕЙКО

Научные руководители А. М. ДОВГАЛЕВ, канд. техн. наук, доц.;

Н. А. ЛЕВАНОВИЧ, канд. техн. наук, доц.

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Эффективным методом повышения эксплуатационных характеристик поверхности отверстий деталей машин является импульсно-ударная упрочняющая обработка, при которой силовое воздействие деформирующих шаров на упрочняемый поверхностный слой детали осуществляется за счет кинетической энергии приводных шаров, сообщаемой вращающимся магнитным полем инструмента.

Для реализации импульсно-ударного магнитно-динамического раскатывания поверхности отверстия разработана конструкция инструмента, содержащая: оправку; кольцевые камеры, соосно расположенные и сообщающиеся между собой; деформирующие и приводные шары, установленные в кольцевых камерах с возможностью взаимодействия; магнитную систему (на основе электро- или постоянных магнитов), предназначенную для перемещения приводных шаров.

В работе представлена математическая модель процесса импульсно-ударного магнитно-динамического раскатывания, позволившая получить систему дифференциальных уравнений и определить характеристики движения деформирующих и приводных шаров инструмента при различных параметрах процесса упрочнения.

На основе математической модели получено аналитическое выражение для определения величины магнитной силы, действующей на приводной шар в зависимости от его положения относительно источника магнитного поля инструмента и характеристик магнитной системы инструмента.

Представлены аналитические зависимости для определения кинетостатических характеристик деформирующих шаров в момент их взаимодействия с упрочняемой деталью, результаты экспериментальных исследований влияния параметров процесса упрочнения на шероховатость поверхности и глубину модификации поверхностного слоя детали.

Полученные в работе результаты исследований позволяют прогнозировать шероховатость поверхности при импульсно-ударной упрочняющей обработке, увеличить глубину упрочненного поверхностного слоя детали и повысить производительность процесса упрочнения.

УДК 621:787

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА
МАГНИТНО-ДИНАМИЧЕСКОГО УПРОЧНЕНИЯ НАРУЖНЫХ
ПОВЕРХНОСТЕЙ ВРАЩЕНИЯ

И. А. ТАРАДЕЙКО

Научные руководители А. М. ДОВГАЛЕВ, канд. техн. наук, доц.;

Н. А. ЛЕВАНОВИЧ, канд. техн. наук, доц.

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Эффективным методом повышения эксплуатационных характеристик поверхности является магнитно-динамическая упрочняющая обработка, при которой на деформирующие шары и упрочняемый поверхностный слой магнитопроводной детали оказывают комплексное энергетическое воздействие магнитным полем.

В процессе совмещенного воздействия на поверхность магнитопроводного вала концентрированным вращающимся магнитным полем и деформирующими шарами обеспечиваются: упрочнение поверхностного слоя, снижение шероховатости поверхности и формирование рельефа с высокими эксплуатационными свойствами.

Разработаны способы магнитно-динамической упрочняющей обработки валов. При уравновешенной схеме магнитно-динамического упрочнения суммарная сила деформирования, действующая на деталь, равна нулю, что позволяет осуществлять обработку нежестких деталей. При неуравновешенной схеме магнитно-динамического упрочнения инструмент расположен односторонне по отношению к детали, что позволяет установить значимый по величине натяг деформирования и обеспечить большую глубину упрочнения поверхностного слоя.

Для реализации способов магнитно-динамического упрочнения разработаны конструкции инструментов, содержащие оправку, кольцевую камеру с деформирующими шарами и магнитную систему на основе электро- или постоянных магнитов.

В работе представлены результаты математического моделирования процесса магнитно-динамического упрочнения наружных поверхностей вращения. Получены и решены системы дифференциальных уравнений, описывающие динамику движения деформирующих шаров на переходных и рабочих режимах.

Найдены аналитические зависимости для определения кинетостатических характеристик деформирующих шаров в момент их взаимодействия с упрочняемой поверхностью.

Получены экспериментальные зависимости шероховатости упрочненной поверхности от основных технологических и конструктивных параметров процесса.

Представленные в работе результаты исследований позволяют повысить эффективность магнитно-динамического упрочнения поверхности наружных поверхностей вращения.

протектора, что способствует более полному их прилеганию к опорной поверхности. Это ведет к увеличению пятна контакта и, тем самым, улучшает условия сцепления шины с дорогой. Следует отметить, что новая покрышка, имеющая более гладкую, неизношенную поверхность протектора, имеет худшие сцепные качества, нежели обкатанная пробегом в 700–1000 км.



Рис. 2. Пример зимней автошины с ламелями

Можно сделать следующие выводы.

1. Шины автомобилей существенно влияют на устойчивость его движения в экстремальных ситуациях.

2. Формированием определенного макро- и микрорельефа наружной поверхности протектора можно по-разному влиять на условия сцепления колес с дорожным покрытием. Например, ламели и шипы противоскольжения улучшают контакт колеса при движении автомобиля по обледенелой, но твердой и чистой от снега дороге; выступы протектора способствуют его зацепляемости при езде по некатаной снежной дороге и рыхлой грунтовке; глубокие продольные и боковые канавки отводят воду из зоны контакта при скоростном проезде луж.

3. Универсальной, одинаково хорошо работающей в различных дорожных условиях шины пока не существует.

4. Наиболее эффективным способом повышения сцепных свойств зимних автомобильных шин, по мнению экспертов большинства фирм-изготовителей, является применение шипов противоскольжения. В некоторых странах Евросоюза их применение запрещено на законодательном уровне.

Е. Ю. ДЕМИДЕНКО, Ю. Н. ВИНКЕВИЧ

Научный руководитель А. А. ЖОЛОБОВ, канд. техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Процесс контроля шлицевых отверстий трудоемкий, так как контролируемые поверхности, как правило, имеют сложную форму, зависимое пространственное расположение и ограниченные внутренние габаритные размеры. Задача по расширению функциональных возможностей приспособлений по одновременному контролю толщины и направления шлицевых поверхностей, по удобству и скорости настройки для их контроля решается в приспособлении для контроля шлицевых отверстий.

Приспособление для контроля шлицевых отверстий содержит основание, базирующие элементы, зажимной патрон для фиксации контролируемой детали, скалки для перемещения зажимного патрона. Микрометрический винт служит для настройки хобота на нужный делительный диаметр шлицевого отверстия. Показания измерительной системы снимаются при помощи преобразователей угловых перемещений. Измерительные стержни подпружинены и потому способны расходиться друг от друга, что возможно при вращении измерительных стержней вокруг оси преобразователей угловых перемещений. Устройство фиксации контролируемой детали в требуемом угловом положении выполнено в виде закрепленных на планке пеналов с перемещаемыми по ним профильными пальцами.

Работает приспособление следующим образом. Сначала контролируемую деталь устанавливают по базирующим элементам в зажимной патрон. Пеналы перемещают по планке с учётом толщины делительной окружности шлицевой впадины и количества шлицевых впадин, а после поворачивают контролируемую деталь в положение измерения и фиксируют профильными пальцами контролируемую деталь в зажимном патроне. Далее приспособление настраивают на измерение конкретного шлицевого отверстия. Хобот перемещается микрометрическим винтом на нужный делительный диаметр шлицевого отверстия. Измерительные стержни сводят, нажимая на свободные концы, устанавливают их измерительные головки на боковые поверхности шлицевой впадины. Измерения проводятся путём снятия показаний преобразователей угловых перемещений в определённых местах контролируемой детали. После измерения одной шлицевой впадины зажимной патрон поднимают, профильными пальцами освобождают контролируемую деталь и поворачивают её вместе с зажимным патроном в положение для измерения другой шлицевой впадины. По зафиксированным показаниям преобразователей угловых перемещений определяют толщину и спиральность шлицевой впадины.

В. Н. СУРИНОВ, В. Д. СЕМЁНОВ

Научный руководитель А. П. ДУБИНИНА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проблема человека принадлежит к числу «вечных» проблем философии. По мнению философа М. Бубера, антропологическая тема являлась доминирующей далеко не на всех этапах развития культурфилософской мысли. М. Бубер говорил, что в истории человеческого духа различаются эпохи «обустроенности» и «бездомности». В эпохи, когда окружающий мир представляется обжитым и благополучным, размышление о том, что такое человек, может вообще не возникнуть. Только крайне обострённое чувство одиночества, хрупкости и неустойчивости рождает желание обратиться к названной теме. В современной культурфилософии проблема человека определяется в контексте исторического социально-культурного саморазвития как субъект созидательной и творческой жизнедеятельности. Экзистенциализм – первое направление, которое сосредоточило своё внимание на духовной выдержке человека перед лицом враждебного ему мира. Человек, по мнению представителей экзистенциальной философии, есть не объект, а субъект – свободное, самостоятельное, ответственное бытие (Ж.- П. Сартр, М. Хайдеггер).

Основные гуманистические и методологические установки философской антропологии восходят к работам немецких антропологов М. Шелера и Г. Плесснера, в исследованиях данных авторов многообразные сферы жизненного бытия и способностей человека определяют способ постановки всеобщих проблем бытия. Философская антропология на рубеже XX–XXI вв. радикально изменяет постановку вопроса о человеке. Так, М. Фуко определяет человека не как субъекта, а в буквальном смысле как подлежащее, т.е. «марионетка власти». Позиция французского философа переворачивает традиционную политическую антропологию и приводит к деконструкции всей практической предшествующей философии. Дальнейший поворот в культурфилософии связан с деятельностью К. Леви-Стросса, который существенно обогатил эту науку, как фактическими данными этнографии, так и новым методом, который он назвал структурным.

В последние годы всё чаще говорят об антропологическом ренессансе как характерной черте времени, как одном из примечательных явлений современной культурфилософии. Теперь, в новых условиях, значительно обостривших социально-гуманистические проблемы, к феномену человека, личности обращаются не просто заново, но с особым и постоянно растущим вниманием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **А. с. 243031 СССР, МПК6 Н02К49/02, F16H49/00.** Электромагнитный планетарный механизм для передачи вращения в закрытый объем / П. И. Тютиков, И. Костюк, П. Гунин, Е. П. Сорокин, Н. Г. Степанов, С. И. Преснков, Е. В. Тихомиров. – № 1013789 ; опубл. 01.01.69.
2. **Пат. 2020704 РФ, МПК5 Н02К49/02, F16H49/00.** Планетарный магнитный привод / Б. Н. Парфанович. – № 5013755/07, заявл. 25.11.91 ; опубл. 30.09.94, Бюл. №11. – 2 с.
3. **Пат. 15825 Респ. Беларусь, МПК (2006.01) F16H 49/00.** Планетарный магнитный привод / П. Н. Громько, Д. С. Галюжин, Л. Г. Доконов, П. С. Гончаров, Е. В. Бутолин; заявитель Белорус.-Рос. ун-т. – № а20100787 ; заявл. 19.05.10 ; опубл. 30.12.11, Бюл. №6. – 5 с.
4. **Пат. 16059 Респ. Беларусь, МПК (2006.01) F16H 49/00.** Планетарный магнитный привод / П. Н. Громько, М. Е. Лустенков, Л. Г. Доконов, Е. Г. Кривоногова; заявитель Белорус.-Рос. ун-т. – № а20100789 ; заявл. 19.05.10 ; опубл. 30.06.12, Бюл. №6. – 5 с.
5. **Пат. 16060 Респ. Беларусь, МПК (2006.01) F16H 49/00.** Планетарный магнитный привод / П. Н. Громько, Г. С. Леневский, Т. Г. Доконов, А. П. Громько; заявитель Белорус.-Рос. ун-т. – № а20100790 ; заявл. 19.05.10 ; опубл. 30.06.12, Бюл. № 5. – 6 с.
6. Структурные варианты исполнения планетарных магнитных приводов, разработанных на базе прецессионных передач различных типов // П. Н. Громько [и др.] // Вестн. Белор.-Рос. ун-та. – 2010. – № 3. – С. 70–77.

УДК 621.813

ШЛИЦЕВЫЕ СОЕДИНЕНИЯ. АВТОМАТИЗАЦИЯ СБОРОЧНЫХ ПРОЦЕССОВ

Е. Ю. ДЕМИДЕНКО

Научный руководитель А. А. ЖОЛОБОВ, канд. техн. наук, проф.

Консультант Г. И. СВИДИНСКАЯ

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Spline joints are widespread due to their excellent performance. The use of splines of different types allows us to simplify the design of machines in such industries as road-building, agricultural machinery, machine tools, etc.

There are many methods of processing spline surfaces, both internal and external, but the main ones are hobbing and broaching.

In order to improve the processing of splines have been offered the following developments. The first development is a spline-milling machine adaptive system and software for it. Its creation will increase productivity and improve the quality of parts. The second development is a device to control the spline hubs on such parts as gears, sprockets, pulleys, etc. The third development is a device to control the spline shafts on such parts as shafts, trunnions, axles, etc. The fourth development is mathematical models for defining static assemblability of the joint during manufacture. The mathematical relations enable us to determine the assemblability of spline joints on the sides of the slot and calculate specific values of clearance and tightness in conjugation.

Targets: improving the quality of splines; improving the process of machining; improving control process after machining and improved performance of the assembly process joints.

Results: increase the accuracy of more than 25–35 %; time reduction of the technological processes.

Е. А. ДЕМИДОВА, Ю. С. КРУПЕНЬКО

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

Каждое предприятие осуществляет свою деятельность и развивается в постоянно изменяющихся условиях: будь то условия, связанные с деятельностью предприятия и характеризующие работу коллектива (внутренние факторы), или это внешние факторы, которые влияют на деятельность предприятия, но не связаны с ней.

Под влиянием всех перечисленных факторов предприятие должно координировать и регулировать свою деятельность, а также принимать соответствующие управленческие решения. От принятия этих управленческих решений зависит эффективность деятельности как отдельных подразделений, так и самого предприятия в целом.

В качестве объекта исследования выступает ОАО «Могилевоблресурсы», основным направлением деятельности которого является оптовая торговля.

Анализ основных финансовых пропорций и коэффициентов показал, что необходимо обратить внимание на коэффициент быстрой ликвидности, который постепенно снижается, не попадая в пределы норматива, т. е. существует риск потери платежеспособности.

Ресурсный потенциал показал замедление оборачиваемости оборотных средств и вовлечение в оборот 116,83 млн р. В результате превышения темпов роста заработной платы над темпами роста выработки наблюдается перерасход заработной платы на 235,84 млн р.

Показатели рентабельности превышают плановые значения, однако это ниже, чем уровень показателя за предыдущий год.

По результатам анализа предприятию требуется ускорить оборачиваемость оборотных средств за счет снижения запасов продукции, опережающего темпа роста объемов продаж, совершенствования системы снабжения и сбыта. Требуется повысить показатели рентабельности за счет снижения затрат на основе активизации инвестиционной деятельности, повышения уровня организации труда.

Наиболее важными задачами по совершенствованию магнитных приводных устройств является повышение нагрузочной способности и КПД, а также упрощение их конструкции.

Реализация указанных задач возможна на основе предложенных в [3] технических решений.

В указанном планетарном магнитном приводе с целью устранения магнитного торможения сателлита, сателлит посредством подшипников качения связан с ведомым звеном и составляет с ним вращательную пару. Причем на конце ведомого звена жестко закреплен диск, выполненный из магнитного материала. Это позволяет независимо друг от друга совершать вращательные движения сателлиту, согласно закону планетарного движения и ведомому звену с диском из магнитного материала в соответствии со скоростью вращения магнитного поля. Разделение вращений позволяет избежать торможения сателлита магнитным полем.

Изготовления контактирующей поверхностей корпуса в виде зубчатого венца, выполненного на его внутренней цилиндрической поверхности, а также контактирующих с указанным зубчатым венцом зубьев на наружной поверхности сателлита, позволит значительно повысить нагрузочную способность привода. Использование зубчатого зацепления в прилагаемом приводе по сравнению с приводом-прототипом, применяемом в зацеплении фрикционное взаимодействие контактирующих поверхностей, способствует уменьшению усилия прижатия между контактирующими поверхностями, что повышает значение КПД привода.

Переход в предлагаемой конструкции привода к сферическому движению сателлита от плоскопараллельного движения сателлита, осуществляемого в приводе-прототипе, позволяет легко статически уравновесить колеблющиеся части привода, а также упростить конструкцию механизма, компенсирующего процессию сателлита, путем применения угловой муфты.

В [4, 5] предложены конструктивные решения по совершенствованию конструкций планетарного магнитного привода с планетарной прецессионной передачей. Основные задачи решаемые при реализации указанных идей – это увеличение значения коэффициента редуцирования и упрощение конструкции приводных устройств.

Магнитные приводные устройства, разработанные на базе рассмотренных выше структурных вариантов будут иметь более низкие массогабаритные показатели, а также отпускную цену. Появится также возможность конструктивно простого, плавного регулирования частоты вращения выходного вала. Это расширит их функциональные возможности по сравнению с магнитными приводными устройствами, которые широко применяются в настоящее время [6].

АНАЛИЗ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ
МАГНИТНЫХ ПРИВОДНЫХ УСТРОЙСТВ

И. О. СТЕПАНОВ

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

Магнитные приводы получили широкое применение в различных областях техники. Они могут быть использованы в качестве передачи вращения в приводах различных машин, например, в приводных сервисных устройствах мобильной техники, приводах бытовой техники, станков и технологическом оборудовании, а также для передачи вращения внутрь закрытого объема.

Известен планетарный механизм для передачи вращения в закрытый объем, содержащий неподвижное колесо-стакан из немагнитного материала, цилиндрический ролик-сателлит (барабан), обкатывающий внутреннюю поверхность стакана (корпуса), электромагнитное водило в виде катушки с внешним приводом [1]. Недостатком такого устройства является неравномерность вращения барабана (ролика) и большой расход электроэнергии для электромагнита водила при горизонтальной оси вращения, что обусловлено воздействием на барабан (ролик) силы тяжести, которая при вертикальной оси вращения нейтрализуется опорными подшипниками.

Известен также магнитный привод, состоящий из корпуса, внутри которого расположен с возможностью взаимодействия с его контактирующей поверхностью сателлит, а также содержащий устройство для создания вращающегося концентрично корпусу магнитного поля [2].

В указанном планетарном магнитном приводе вращательное движение сателлита, возникающее вследствие его взаимодействия с поверхностью корпуса, тормозится магнитным полем, которое создает усилие прижатия для осуществления указанного выше взаимодействия. Указанное торможение возникает из-за разности скорости вращения сателлита, обусловленной закономерностями трансформации вращения планетарных механизмов, и скоростью вращения магнитного поля. Наличие торможения приводит к снижению нагрузочной способности планетарного магнитного привода и низкому значению его КПД. Кроме этого, наличие дополнительных магнитов для компенсации силы тяжести сателлита при вертикальной работе планетарного магнитного привода, а также сложность механизма снятия вращения с совершающего плоскопараллельное движение сателлита, усложняют конструкцию планетарного магнитного привода. Низкая нагрузочная способность привода-прототипа также обусловлена использованием для трансформации вращения фрикционного зацепления.

О ЗАМЕДЛЕНИИ ВРЕМЕНИ В ДВИЖУЩЕЙСЯ СИСТЕМЕ ОТСЧЕТА

Д. А. ДЕНИСОВ

Научный руководитель А. И. ЛЯПИН, канд. физ.-мат. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Как известно, теория относительности (ТО) Эйнштейна является обобщением и математическим оформлением идей его современников: Лоренца, Фицджеральда, Пуанкаре и Минковского.

Основу ТО составляют два постулата и преобразования Лоренца для координат и времени. На основе преобразований Лоренца делается вывод о замедлении времени в движущейся системе отсчета. При этом не уточняется связано ли замедление хода времени с измерением физической величины t или с замедлением физических процессов, протекающих в измерительном инструменте (часах)!

По утверждению разработчиков систем космической навигации GPS и ГЛОНАСС в этих системах находят практическое применение выводы ТО. Например, в GPS ход времени часов спутников скорректирован на разницу с поверхностью Земли, составляющую суммарно 38 микросекунд в день. Однако, приведенные выше 38 микросекунд не связаны с замедлением хода времени! Это время характеризует ограниченность скорости распространения сигнала (скорость электромагнитных волн).

Так как нет прямых экспериментальных данных, подтверждающих замедление времени, то ряд известных ученых рассматривают ТО как ошибочную теорию.

По нашим представлениям постулат Эйнштейна о постоянстве скорости света следует рассматривать как постулирование ограниченности скорости распространения измерительного сигнала.

В этом случае несовпадения координат и моментов времени в разных системах отсчета будут ничем иным, как погрешности классических измерений этих величин. Именно это имел в виду Лоренц в 1904 г., предложив при больших скоростях ввести поправки в механику Ньютона.

Подтверждением справедливости нашего подхода являются также слова самого Эйнштейна, который писал так: «Вопрос о том, реально ли лоренцево сокращение, не имеет смысла. Сокращение не является реальным, поскольку оно не существует для наблюдателя, движущегося вместе с телом, однако оно реально, так как оно может быть принципиально доказано физическими средствами для наблюдателя, не движущегося вместе с телом».

Таким образом, мы предлагаем рассматривать ТО не как ошибочную, а как теорию ошибок.

УДК 338
ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

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

В последние десятилетия малое предпринимательство заявило о себе как о важном источнике социально-экономического роста

Актуальным является исследование различных аспектов его деятельности и поиска механизмов активизации, в частности развития и совершенствования сбытовой деятельности.

Предприятие ЧУП «Теплоэнергомонтаж» присутствует на рынке отопительного оборудования уже около 14 лет. Для распределения товаров предприятие использует только прямые каналы сбыта. На данный момент на предприятии ЧУП «Теплоэнергомонтаж» осуществляется как предпродажный, так и послепродажный сервис. Также предприятие осуществляет проведение ремонтных работ, как в течение гарантийного срока обслуживания, так и по окончании действия гарантии.

Предприятию следует пойти по пути дифференциации сервисного обслуживания, внедрять большее количество сервисных услуг. Могут быть введены такие виды технического обслуживания как: корректирующие ремонты, профилактическое ремонтное обслуживание, ремонты по состоянию оборудования. При использовании хорошо организованной сервисной политики предприятие сможет привлекать новых клиентов и завоевывать их лояльность, а также удерживать уже существующих потребителей. Благодаря близости к рынку малые предприятия отличаются тем, что досконально знают рынок и клиента. Тот, кто завоевал доверие покупателя, сможет его и сохранить, а высококачественный сервис лишь поспособствует этому.

Стимулирующим сбыт мероприятием, которое особенно подходит для малых предприятий, является также встреча нового клиента со старым покупателем, удовлетворенным товарами и услугами предприятия.

УДК 338
КОММЕРЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО ФОРМИРОВАНИЮ
ОПТИМАЛЬНОГО АССОРТИМЕНТА ТОВАРА

Е. С. СТЕЖКО, В. В. ТЕРЕЩЕНКО
Научный руководитель Н. М. ЯКОВЛЕВ, канд. экон. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Практика хозяйствования организаций розничной торговли в Республике Беларусь свидетельствует о том, что многие субъекты хозяйствования уходят с рынка по причине непродуманного подхода к выбору ассортиментного профиля магазинов, статичности ассортиментных наборов товаров и негибкого реагирования на изменения.

Тема формирования ассортимента товаров в современных условиях очень актуальна. Правильно сформированный ассортимент товаров на основе комплексного исследования рынка и с учетом факторов, влияющих на него, повышает конкурентоспособность организации на рынке и соответственно его доходы и прибыль.

В современных условиях рыночной экономики в Беларуси многократно увеличился ассортимент различных товаров, значительная часть которого представлена продукцией недостаточно высокого качества и не отвечающая современным мировым требованиям. В связи с этим принципиально изменяется содержание и целевые установки деятельности торговых организаций, их экономическое поведение. Основной целью хозяйствования становится их прибыльная и рентабельная работа.

Для отечественных продавцов настало время осваивать новые способы формирования и оптимизации ассортимента, учиться адаптироваться к непростой и постоянно меняющейся рыночной ситуации, находить индивидуальные способы конкурентной борьбы.

В результате анализа организации продажи женской одежды были выявлены следующие недостатки, для которых следует сделать следующие предложения по их устранению:

- необходимо произвести возврат товаров, не пользующихся спросом;
- в торговом зале секции следует установить дополнительно хотя бы одну дополнительную примерочную кабину;
- дополнительный узел расчета будет способствовать ускорению расчетов покупателей;
- отсутствие молодежной одежды белорусских производителей.

В результате исследования мы пришли к выводу, что площадь торгового зала используется неэффективно. Это влечет за собой ограниченность возможности выбора товара, напряженность потоков покупательских перемещений, затруднение обслуживания покупателей.

частности ноутбуками и прочими переносными устройствами) дополнительно используется преобразователь USB to RS232.

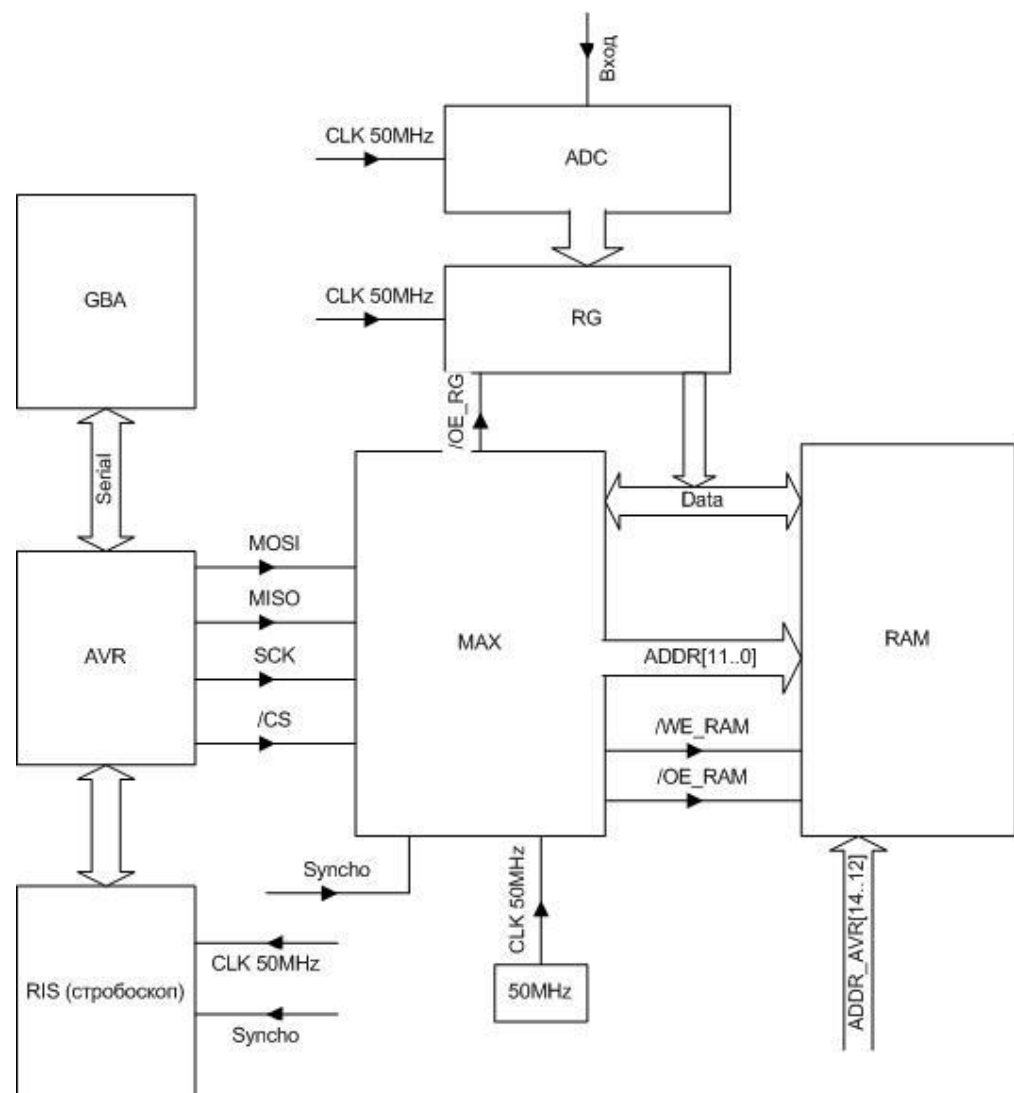


Рис. 2. Функциональная схема системы измерения

Для использования персонального компьютера в полной степени необходимо обеспечить следующие вспомогательные функции:

- 1) возможность использования персонального компьютера в качестве устройства для дистанционного управления с тем числе использую сетевые ресурсы и ресурсы сети Internet;
- 2) использование персонального компьютера в качестве устройства, обеспечивающего функции предупреждающей защиты и защиты силовых цепей системы в целом;
- 3) расчес дополнительных величин (например, средних величин), а так же динамику их изменения.

УДК 339.187

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СБЫТОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Д. А. ДЕРЖИНСКАЯ

Научный руководитель М. Н. ГРИНЕВИЧ, канд. экон. наук, доц.

Консультант Е. Н. МЕЛЬНИКОВА

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Philip Kotler: “We are living in a world that is no longer facing a shortage of goods, but a shortage of customers”. These words lead us directly to the conception and main purpose of any Sales Department. The sales department of any corporation or business is the catalyst of how well the products are introduced into the marketplace. A business cannot last long without sales of its goods and services.

The main function of a sales department is to attract and retain customers. Many moving parts are tied to this but the objective number one is to attract and retain customers. The other objectives are:

- to give motivation to the sales;
- to analyze the demands of markets;
- to study the consumer's psychology;
- to study market fluctuations;
- to prepare sales budgets;
- to explore new markets.

The chief functions of sales management are:

- recruiting and employing salesmen and fixing their compensation and respective territories;
- training the salesmen in knowledge of the goods and in methods of selling them;
- supervising and directing the sales activities of the men out in the field, sending them letters and providing helpful information;
- preparing and furnishing equipment for salesmen in the way of samples, sample cases, price lists, kits, portfolios, or whatever else may be necessary, depending on the nature of the business and the product or service sold;
- supervising and checking the expense accounts, route lists, detailed reports and daily letters of the salesmen;
- determining sales quotas, providing bonuses and prizes, conducting sales contests and special sales campaigns;
- preparing, or directing the preparation of, sales manuals, or salesmen's handbooks, giving detailed information about the company, the products, and the sales principles and methods involved in selling;
- cooperating with the advertising department by helping the salesmen utilize and sell the company's advertising and aiding them to assist customers to make use

of advertising helps, and by obtaining reports from the field concerning the reaction to the company's advertising and that of competitors. Cooperating with the production department in the matter of qualities, quantities, containers, packages, sizes and seasonal goods, and reporting their reaction on dealers and consumers;

– making investigations of the products or offering to discover new uses and new appeals to dealer or consumer;

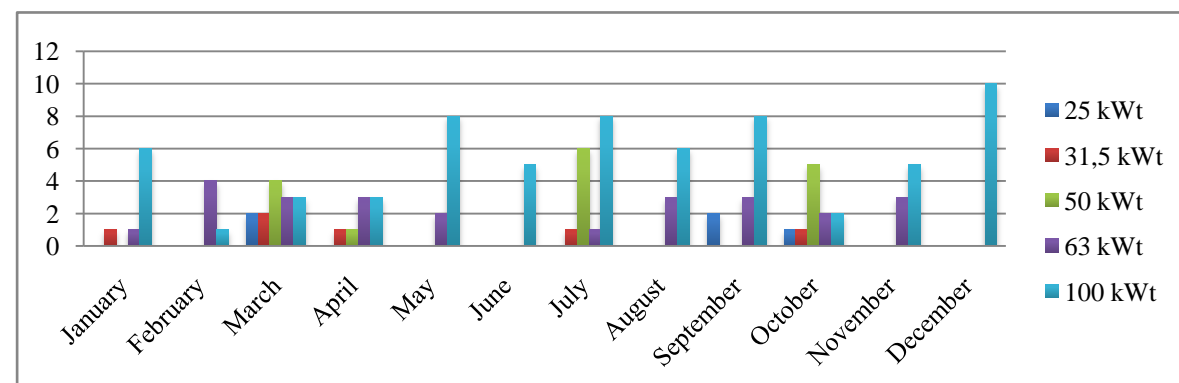
– conducting, or arranging for, special market surveys and analyses of territories with a view to discovering new markets for the goods or new methods of developing old markets.

Improving sales effectiveness is not just a sales function issue; it's a company issue, as it requires deep collaboration between sales and marketing to understand what's working and not working, and continuous improvement of the knowledge, messages, skills, and strategies that sales people apply as they work sales opportunities.

The company Teploenergomontazh is a manufacturer of wood gasification boilers. The boilers are manufactured for burning wood on the principle of generator gasifying.

Gasification is a process that converts organic or fossil based carbonaceous materials into carbon monoxide, hydrogen and carbon dioxide. This is achieved by reaction of the material at high temperatures (>700 °C), without combustion, with a controlled amount of oxygen and/or steam. The resulting gas mixture is called syngas (from synthesis gas or synthetic gas) or producer gas and is itself a fuel. The power derived from gasification and combustion of the resultant gas is considered to be a source of renewable energy if the gasified compounds are obtained from biomass. The advantage of gasification is that using the producer gas is potentially more efficient than direct combustion of the original fuel.

The market of producing heating boilers is not sufficiently developed in our country. A big market share belongs to imported goods. The most substantial competitors of the company are Gomel Plant "Kommunalnik" (Belarus), Atmos (Czech Republic) and Viadrus (Czech Republic).



According to the bar chart which shows the sales dynamics in physical terms we can make a conclusion about seasonal demand for boilers. It's related to the beginning of the heating season.

Уникальность данной системы формирования нагрузки заключается в следующем:

1) каждый из двигателей, в зависимости от режима, будет использован как в качестве нагрузочного, так и в качестве исследуемого;

2) каждый из используемых в системе преобразователей способен обеспечить работу системы в 4х квадрантах;

3) сформированы практически абсолютно мягкие характеристики нагрузочных систем преобразователь двигатель за счет применения контуров регулирования момента.

Выше перечисленные технические решения позволят обеспечить следующие преимущества:

1) возможность исследования преобразователей в любой точке на допустимом диапазоне их регулирования;

2) полное разделение каналов управления скоростью и моментом;

3) расширение базы исследуемых преобразовательных устройств;

4) обеспечение высокой точности формирования управляющих и входных воздействий для исследуемого преобразователя.

Можно сделать вывод, что, по сути, возможна реализация малогабаритной, многофункциональной системы позволяющей проводить практически полный спектр лабораторных исследований по специальности "Автоматизированный электропривод".

Для разрешения другого аспекта была разработана система измерения исходя из следующих требований:

1) измерение быстродействующих сигналов с частой изменения величины до 50 МГц;

2) отображение полученных результатов на отдельных графиках;

3) возможность записи полученных результатов, а после этого их сравнение с ранее полученными для анализа;

4) согласование силовых цепей, а так же цепей управления, гальваническая развязка;

5) обеспечение точности измерения свыше 1 %.

Был разработан осциллограф со структурной схемой (рис. 2).

Для отображения используется ПК. Обмен с ПК идет по интерфейсу RS232, поэтому он легко может быть заменен.

Управление и обмен AtMega8515, АЦП-ADS831, ЕРМ3064, Кэш память – SRAM 32k x 8. Частота стробирования – 50 МГц, разрядность – 8 бит. Аналоговая часть это типовая схема включения АЦП с ОУ AD8058. Для обеспечения гальванической развязки силовых цепей и цепей управления применяется микросхема HCPL 685. Чувствительность системы напрямую зависит от выбранного уровня входного напряжения канала. Вся обработка ложиться на ПК и микроконтроллер, поэтому по последовательному каналу в консоль передается минимум информации и скорость обмена (115200 БОД) не является проблемой. Для обеспечения согласования работы с современными ПК (в

И. С. СТАСЕНКО

Научный руководитель Г. В. БОЧКАРЕВ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При изучении силовой электроники особенный интерес представляют следующие, ранее слабо проработанные, аспекты:

- 1) исследование выходных характеристик полупроводниковых преобразовательных устройств во всех их режимах;
- 2) исследование изменения выходных величин электроприводов в целом в переходных и квазиустановившихся режимах работы преобразовательных устройств;
- 3) обеспечения интеллектуализации выбора режимов работы системы, а так же работы блокировок и защит системы электроприводов.

Была разработана следующая интеллектуальная система позволяющая разрешить, все описанные выше, слабо проработанные аспекты. На рис. 1 представлена функциональная схема системы.

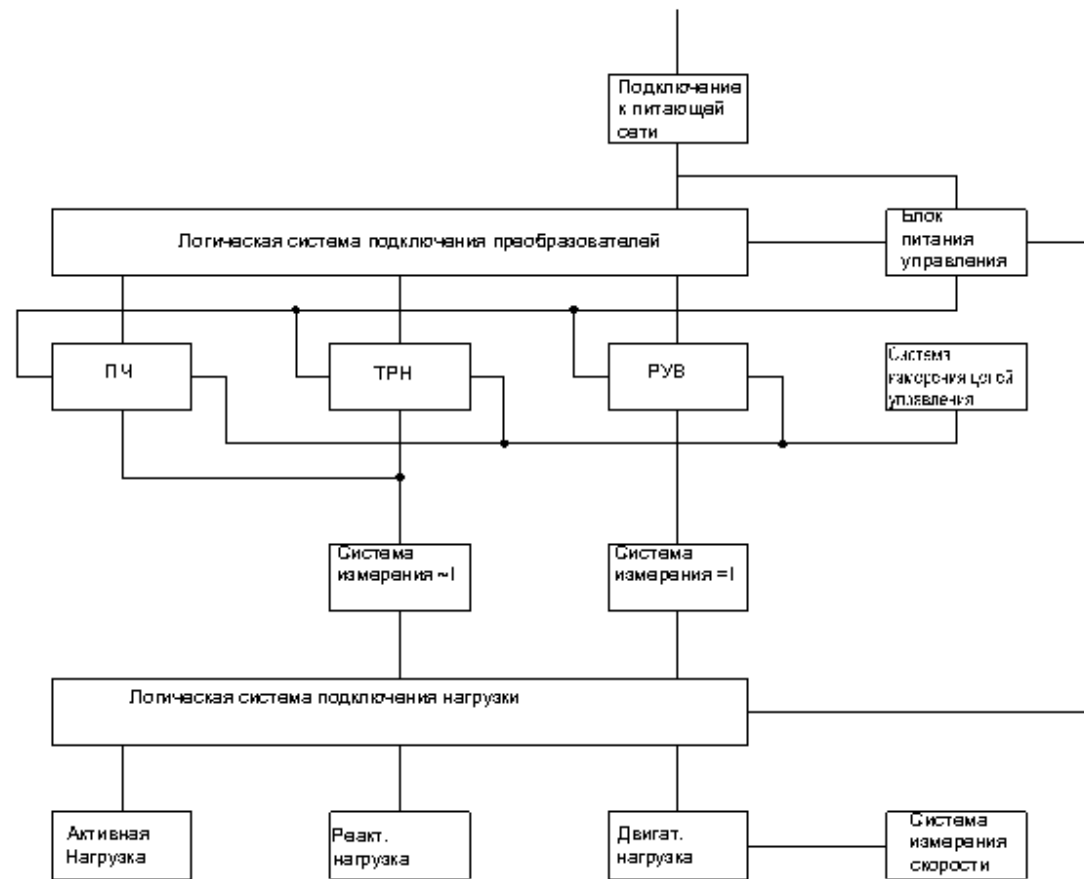
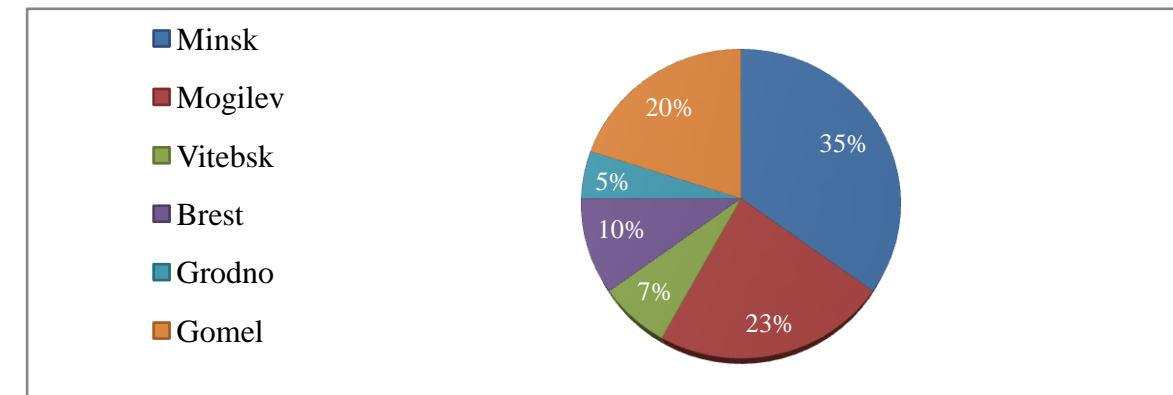


Рис. 1. Функциональная схема системы

The pie-chart shows us percentage distribution of the goods within regions of Belarus. There are two groups of demand. The first group includes 3 regions with the highest sales level. They are Minsk, Mogilev and Gomel regions. All of them have 20 or more percent of the whole amount of sales. And the second group includes the rest of the regions, that don't have high level of demand.



The company “Теплоenergomontazh” doesn't have sizable competitors among domestic firms, but there are real giants of heating boiler manufacturers among exporting companies. This leads us to the idea of increasing the consumer awareness. This indicator can be raised by participation in different specialized displays and fairs, which are held annually in our country. The best example of such an event can be Belarusian Industrial Forum-2013 (International exhibition project), which includes 17th international specialized exhibition BelPromEnergо. The company has such experience and it should continue taking part in different exhibitions.

According to the pie-chart the goods of the company are not very popular in such regions of the country as Brest, Grodno, Vitebsk regions. The company uses direct distribution channels and it should develop channels to improve sales effectiveness and consumer awareness. The company should establish a manufacture's store, which will be a show-room and a warehouse at the same time. The boilers for this shop and warehouse will be manufactured during the period of the year when the demand is low.

The company produces competitive goods, but it doesn't use all the opportunities of the distribution channels. For this reason it's important for the Sales Department to develop direct distribution channels and open the manufacture's store.

Another essential point is consumer awareness. It's important for the company to be known as a high-qualified manufacturer. So the company should participate in specialized exhibitions and fairs. All these suggestions will improve sales effectiveness and increase company's profit.

Т. Г. ДОКОНОВ

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

Преимуществом передач фрикционного типа является простота, обеспечивающая низкую себестоимость изготовления, а также работа с пониженными виброакустическими показателями.

В последнее время производители редуцирующих устройств стремятся снизить массогабаритные показатели редукторов. Сотрудниками лаборатории прецессионных передач была предложена конструкция прецессионного редуктора фрикционного типа сочетающего в себе редуцирующие функции и функции электродвигателя, с гибким выходным валом (рис. 1).

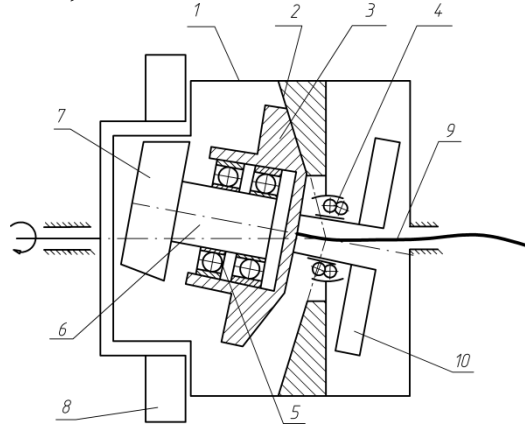


Рис. 1. Принципиальная схема планетарного прецессионного магнитного привода

Планетарный магнитный привод работает следующим образом. Вращающееся магнитное поле, создаваемое с помощью постоянного магнита 8, взаимодействует с магнитным диском 7, приводя его в колебательное движение относительно точки пересечения осей сателлита 3 и выходного вала 10. Указанное колебательное движение передается на сателлит 3, посредством подшипников 5, размещенных на ведомом звене 6. Благодаря указанному колебательному движению и взаимодействию конической поверхности сателлита 3 и конической поверхности 2 корпуса 1, сателлит 3 получает вращательное движение с коэффициентом редуцирования, значения которого определяется законами планетарного движения. Вращательное движение с сателлита 3 передается на гибкий выходной вал 9. Статическое уравновешивание частей, совершающих колебательное движение, осуществляется с помощью противовеса 10.

А. О. СТАРОДИНОВ

Научный руководитель Э. И. ЯСЮКОВИЧ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Существует большой класс задач, связанных с обслуживанием требований, исследования процессов массового обслуживания. Главной особенностью таких процессов является их случайность. Поэтому теория массового обслуживания опирается на теорию вероятностей и математическую статистику. При этом в качестве объекта исследования рассматриваются системы массового обслуживания (СМО), которые содержат следующие основные элементы: источник требований (заявок на обслуживание); входящий поток требований (последовательность заявок, поступающих на пункт обслуживания); очередь (множество заявок, ожидающих обслуживания); обслуживающие устройства (каналы обслуживания – совокупность устройств, выполняющих операции по обслуживанию заявок); выходящий поток требований (поток заявок, покидающих обслуживающую систему).

Реальный процесс функционирования СМО следует представлять в виде последовательности фаз обслуживания, выполняемых различными устройствами.

Для исследования СМО чаще используется имитационный подход, т. к. при аналитическом возникают проблемы, связанные с решением систем уравнений, описывающих процессы функционирования упомянутых систем.

Основное преимущество имитационного моделирования состоит в универсальности в смысле возможности исследования любых достаточно сложных систем, которые создают практически непреодолимые трудности при аналитическом моделировании.

В настоящей работе рассматривается разработанный на языке C# с применением технологии объектно-ориентированного программирования программный модуль, который позволяет упорядоченно описать в виде классов основные объекты, используемые при построении СМО любой степени сложности. Модуль позволяет имитировать работу многофазных многоканальных СМО и проводить серии экспериментов.

В качестве исходных данных модуль использует структуру системы и параметры ее элементов. Результаты работы модуля отражают показатели эффективности (абсолютная и относительная пропускная способность, число отказов и т. д.) или их зависимости от параметров системы.

Данный модуль достаточно прост в изучении и применении, может использоваться для решения конкретных прикладных задач.

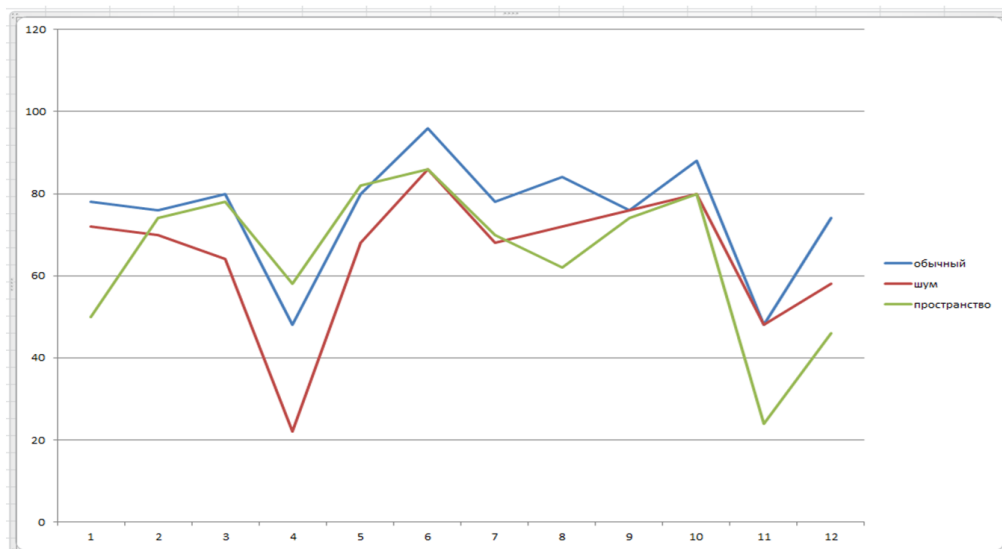


Рис. 2. График результатов стрельбы с в различных условиях

Результаты проведенных экспериментов были достаточно предсказуемы, различные стрелки по-разному реагировали на вмешательство в привычный стиль стрельбы, но в целом замечена негативная закономерность влияния внешних факторов на результат. Как видно из графика (рис. 2), где линии результатов пересекаются, следовательно, на кого-то из участников большим воздействием являлось нарушение личного пространства, на кого-то шумовое сопровождение.

По итогу проведения опытов результаты показали, что студенты младших курсов менее устойчивы к такого рода помехам. С годами помимо улучшения навыков стрельбы происходит закалка психологической подготовки. «Запал юных лет» сменяется «хладнокровием и мудростью», что позволяет достигать лучших результатов во всех режимах стрельбы.

На результат соревнований влияет ряд факторов: такие как чувство возложенной ответственности и желание показать лучший результат. Что отрицательно сказывается на динамике результатов стрелка.

Одним из лучших стрелков показывающих превосходные стабильные результаты является пятикурсник Аликина Екатерина. Она показала отличные результаты во всех режимах стрельбы, а так же на соревнованиях.

Стрельба стоя с упора является подводящим упражнением и проводится в универсиадах с 2008 г., за это время средний результат пяти выстрелов достиг 96 % (рекорд), в то время как осенью и зимой было по 92 % и 90 % соответственно.

Залог успеха при подготовке стрелка заключается в грамотном балансе педагогики и психологии. Только так можно достичь стабильных результатов в дисциплинах такого рода.

УДК 681.2

ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЙ ТЕРМОИНДИКАТОР КАК ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

Д. В. ДОРАС, Е. М. ПОЛЯНСКАЯ

Научный руководитель В. И. БОРИСОВ, д-р физ.-мат. наук, проф.

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Температура является основным информационным параметром при тепловом контроле, а величина перепада температур между дефектными и бездефектными участками объекта контроля позволяет оценить величину дефекта на контролируемом участке. Жидкокристаллические термоиндикаторы, нанесенные на контролируемый объект, позволяют визуально определить распределение нагретых и ненагретых участков поверхности объекта контроля по изменению цвета термоиндикатора, но не дают возможности определения величины температуры по поверхности контролируемого объекта.

В представленной работе приведены результаты экспериментального исследования компьютерной обработки цветовых параметров нагретого жидкокристаллического пленочного термоиндикатора с целью получения количественной информации о температуре нагрева термоиндикатора.

Эксперименты проводились на экспериментальной установке, основу которой составляет отрезок латунной трубки диаметром 12 мм, на нижнем участке которой намотан константановый нагреватель, подключенный к источнику постоянного тока через амперметр. Выше на расстоянии 10 мм от нагревателя вплотную к поверхности трубки нанесена пленка с внедренным жидкокристаллическим термоиндикатором, поверхность которой фотографировалась цифровым фотоаппаратом. Для измерения температуры в непосредственный контакт с латунной трубкой вблизи пленки с термоиндикатором приводилась термопара, электрический сигнал с которой регистрировался мультиметром DT-9208A.

Проведенные измерения показали, что цвет термоиндикаторной пленки изменяется от коричнево-красного до фиолетового при изменении температуры от 18 до 46 °С. Изменение цвета фотографировалось при изменении температуры термоиндикатора на два градуса. После фотографирования снимки обрабатывались программой Photoscop с целью определения величины градаций яркости в красной, зеленой и синей областях спектра. Оказалось, что в красной области линейная зависимость наблюдается в диапазоне температур от 18 до 24 °С, в зеленой – от 18 до 30 °С, и в синей – от 18 до 36 °С.

Таким образом, проведенные исследования показали, что обработка цветных изображений пленочных жидкокристаллических термоиндикаторов лучше всего проводить в синей области спектра и необходимо реализовать подсветку пленки стабильным источником белого цвета.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ
ПЛАНЕТАРНОЙ ПЛАВНОРЕГУЛИРУЕМОЙ ПЕРЕДАЧИ
С ЦИКЛОИДАЛЬНЫМ ЗАЦЕПЛЕНИЕМ

С. А. ДОРОШКОВ, С. В. ИЛЮШИН

Научный руководитель А. М. ДАНЬКОВ, д-р техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Циклоидальное зацепление появилось задолго до эвольвентного, и в основном применялось (как и сейчас) в часовой промышленности. В машиностроении циклоидальное зацепление в основном применяется в виде цевочного зацепления и колес Рута. Основными преимуществами циклоидального зацепления при сравнении с эвольвентным являются: меньший износ колес; большой коэффициент перекрытия; в ускорительной передаче угол давления меньше, чем в эвольвентном зацеплении; разность числа зубьев колес для внутреннего зацепления может быть равной единице.

Однако качество циклоидального зацепления сильно зависит от точности межосевого расстояния, что, несмотря на очевидные достоинства, до некоторых пор делало это зацепление не востребовавшимся. В крупногабаритных передачах внутреннего цевочного зацепления цевками снабжается то колесо, которое должно было бы иметь внутренние зубья. Это упрощает изготовление, поскольку при этом отпадает необходимость в долблении колеса внутреннего зацепления крупного габарита. Профили зубьев размещаются при этом на окружностях, смещенных по отношению к центроидам, что дало повод такое цевочное зацепление назвать внецентроидным. При выполнении цевочного зацепления внецентроидным повышается скорость скольжения профилей, однако, несмотря на удаление профилей зубьев от мгновенного центра вращения колес, скорости скольжения профилей остаются малыми.

Принципы функционирования и конструирования плавнорегулируемых зубчатых передач на базе составных эвольвентных зубчатых колес также можно признать сформировавшимися и получившими свое наиболее эффективное воплощение в двухколесной планетарной передаче, которая включает двухпоточное составное центральное зубчатое колесо, состоящее из шести зубчатых секторов, и двухпоточный сателлит. Характерным недостатком этих передач является кинематическая погрешность, не в последнюю очередь определяемая отклонением положения зубьев зубчатых секторов, расположенных по обе стороны центрального зуба, от номинального положения. Эта погрешность усугубляется специфической формой эвольвентного зуба, при которой его высота больше поперечных размеров, даже у скорректированных зубьев. Компоновка же планетарной плавнорегулируемой передачи с циклоидально-цевочным зацеплением будет отличаться от аналогичной компоновки передачи с эвольвентными зубчатыми колесами только конст-

статистику, как по самим стрелкам, так и по результатам по группе стрелков (рис. 1).

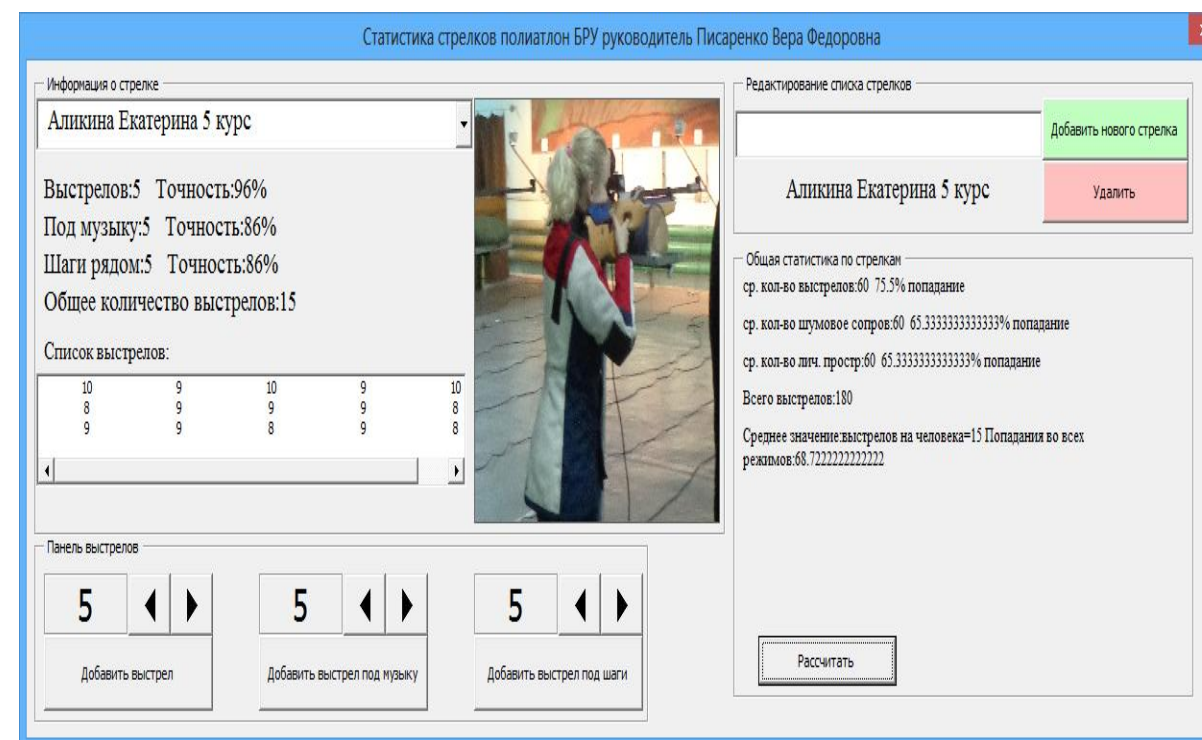


Рис. 1. Скриншот пользовательской формы разработанного приложения

Первым из опытов стала стрельба с шумовыми эффектами. В спортивном зале шли занятия по физической культуре, а так же «ненавязчиво» звонил мобильный телефон в метре от стрелков. Периодически тренер отвлекал стрелков, мешая им сосредоточиться. Не только по результатам можно увидеть, что такое воздействие сбивает стрелков, некоторые из них прерывались и поглядывали на телефонный аппарат, спортсмены улыбались и долго не могли стабилизировать винтовку.

Вторым из опытов стала стрельба при нарушении личного пространства стрелка. Казалось бы, стоит человек рядом ну и пускай стоит, а нет, не даром возникла фраза «не стой над душой». Нарушение личного пространства однозначно вызывает чувство дискомфорта у каждого человека, особенно в том случае, если такое нарушение происходит без его на то согласия. Умение сохранять личные границы очень важно для психологического здоровья. Так как же отреагировали участники на безмолвное хождение за спиной, нахождение участников вблизи стрелка и насколько сильно можно оптимизировать дискомфорт при таком вмешательстве.

О. А. СОЛОВЬЕВ

Научный руководитель В. Ф. ПИСАРЕНКО
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Многоборье – это комплекс спортивных дисциплин, включающих в себя соревнования в нескольких дисциплинах одного или разных видов спорта. Одной из таких дисциплин стала «пулевая стрельба». За многие годы проведения соревнований было доказано, что участники, имеющие превосходную спортивную подготовку, показывают не лучшие результаты в этой дисциплине, а так же спортсмены, которые отлично стреляют на тренировках, на соревнованиях ведут себя совершенно иным образом. Для того чтобы выяснить с чем это может быть связано мы решили поставить ряд экспериментов и узнать как сказывается психологическая подготовка, внешние факторы и темперамент участника на его результатах.

Темперамент – устойчивое объединение индивидуальных особенностей личности, связанных с динамическими аспектами деятельности. Таким образом, от темперамента человека зависят:

- скорость возникновения психических процессов (например, скорость восприятия, быстрота мышления, длительность сосредоточения внимания и т.п.);
- пластичность и устойчивость психических явлений, легкость их смены и переключения;
- темп и ритм деятельности;
- интенсивность психических процессов (например, сила эмоций, активность воли);
- направленность психической деятельности на определенные объекты (экстраверсия или интроверсия).

С давних времен было установлено, что во время спортивных мероприятий у стрелка могут возникнуть состояния робости, упадка сил, неуверенности, боязливости, а так же состояние внутреннего подъема, энергии и мобилизации сил.

Были проведены следующие исследования:

- влияние нарушения личностного пространства и вторжение в личную зону человека;
- влияние шумовых эффектов на восприятие и сосредоточение стрелка;
- в обычных для стрелка условиях.

Для того чтобы произвести все необходимые исследования была написана программа на языке VBA что позволяет получать расчеты сразу по мере их обновления и вести учет результатов всех стрелков. При этом получая

руктивным исполнением зубчатых венцов секторов центрального зубчатого колеса и сателлита.

В соответствии с этим основополагающим положением компоновка на базе циклоидально-цевочного зацепления плавнорегулируемая передача будет иметь составное центральное зубчатое колесо, состоящее из 6-ти секторов, имеющих 5 цевок каждый, что должно обеспечить приемлемый диапазон регулирования передаточного отношения. Приняв это положение за основу, можно составить упрощенный алгоритм определения основных параметров передачи, обеспечивающих требуемое качество взаимодействия зубчатых венцов сателлита и секторов центрального зубчатого колеса, принадлежащих различным силовым потокам.

Прежде всего, необходимо задаться радиусом окружности центров цевок (условной начальной окружности) условного центрального зубчатого колеса при минимальном вылете его секторов и числом цевок, как правило, кратном 3. Это позволит определить такие параметры, как шаг цевок и его отношение к числу π (условный модуль зацепления). Число зубьев сателлита будет на единицу меньше принятого числа цевок, а радиус цевки может быть принят равным условному модулю зацепления, деленному на 1,3...1,7. Далее в соответствии с приведенными в литературе рекомендациями представляется возможным определить радиус начальной окружности сателлита и величину эксцентриситета начальных окружностей сателлита и условного центрального зубчатого колеса.

При максимальном вылете зубчатых секторов центрального зубчатого колеса кинематическая погрешность передачи с циклоидально-цевочным зацеплением должна определяться, как и в эвольвентной передаче, точностью изготовления.

При взаимодействии сателлита с секторами центрального зубчатого колеса при их минимальном вылете будет возникать предположительно наибольшая по величине кинематическая погрешность передачи, которая будет определяться не максимальным боковым зазором, а его минимальным значением, что свидетельствует о потенциально более высокой кинематической точности циклоидально-цевочной передачи по сравнению с эвольвентной.

Геометрия секторов центрального зубчатого колеса предельно проста, а координаты точек центрального профиля (координаты центра цевки, взаимодействующей с профилем зуба сателлита) определяются по формулам, также приведенным в литературе. Полученные таким образом размеры позволили по выполненным компоновке и чертежам деталей планетарной плавнорегулируемой передачи с циклоидально-цевочным зацеплением изготовить ее макет, опробование которого подтверждает правильность теоретических оценок ее эксплуатационных характеристик.

УДК 338
ОБОСНОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ВЫПУСКАЕМОЙ ПРОДУКЦИИ
ФИЛИАЛА ОАО «БЕЛАЗ» В Г. МОГИЛЕВЕ
НА ОСНОВЕ РЕЗУЛЬТАТОВ АНАЛИЗА РЫНКА

Е. Н. ЕЛИЗАРОВА

Научный руководитель В. А. ЛИВИНСКАЯ, канд. физ.-мат. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одним из путей повышения конкурентоспособности продукции филиала ОАО «БелАЗ» в г. Могилеве является обоснование ассортимента. Его цель – определить, какую продукцию и в каком количестве производить в следующем плановом периоде. Предприятие должно производить продукцию, которая будет конкурентоспособна и востребована на рынке. Для того, чтобы определить, какая продукция наиболее востребована на рынке был проведен анализ ассортиментного портфеля филиала с помощью матрицы BCG и матрицы McKinsey.

Однако только на основе проведенного анализа нельзя однозначно принять решение о том, чтобы снять продукцию с производства. Для оценки показателей экономической эффективности производства продукции был проведен ABC-анализ (рис. 1), анализ рентабельности продукции и продаж. По полученным результатам была выявлена продукция, которая не только не является перспективной для филиала, но и не приносит прибыли. Эту продукцию было решено убрать из ассортимента.

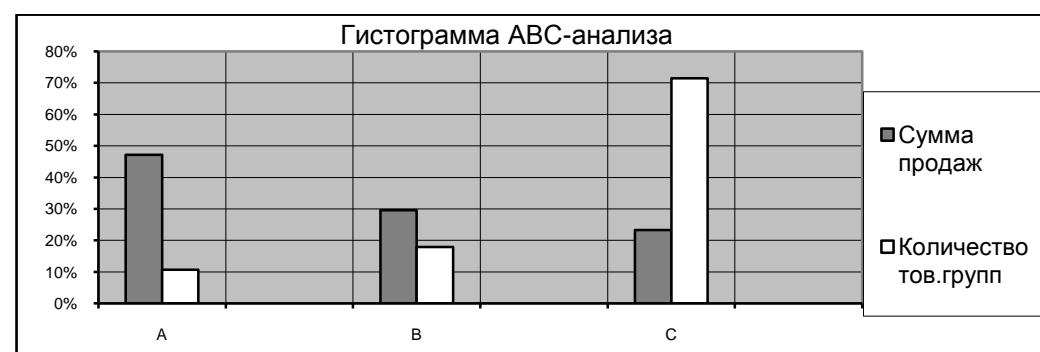


Рис. 1. Результаты ABC-анализа ассортимента филиала

Ассортимент является основой для разработки программы производства. Для определения оптимальных объемов производства должны быть учтены ограниченные производственные мощности предприятия и спрос на продукцию на рынке. Задача оптимизации производственной программы на следующий плановый период была решена с помощью методов линейного программирования. В качестве целевой функции была выбрана прибыль, как разница между суммарной выручкой и суммарной себестоимостью произведенной продукции.

УДК 620.179:621.791
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭХО-ИМПУЛЬСНОГО
МЕТОДА И TOFD-МЕТОДА ПРИ КОНТРОЛЕ
СВАРНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

А. Ю. СКВОРЦОВ

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

Технология TOFD в настоящее время становится стандартом при ультразвуковом контроле различных промышленных объектов.

В данной работе исследованы пути и возможности повышения метрологических характеристик ультразвукового контроля на основе применения TOFD-метода для выявления и оценки размеров дефектов при проведении НК сварных соединений. Проведен анализ эффективности различных схем прозвучивания сварных соединений разных типов для выявления опасных плоскостных дефектов.

TOFD-метод реализуется с использованием пары преобразователей, расположенных по разные стороны от дефекта. Пучок ультразвуковых лучей, изученных одним преобразователем, взаимодействует с поверхностью дефекта и принимается другим преобразователем. Волны, получившиеся в результате дифракции на концах дефекта, складываются с обычными отраженными волнами и распространяются от кончиков в виде широких пучков лучей.

Дифракция очень хорошо подходит для обнаружения дефектов, так как сигналы могут быть зафиксированы от кончиков дефектов различной ориентации с использованием только одной пары преобразователей.

Время прохождения регистрируемых сигналов является мерой оценки высоты дефектов, тем самым позволяя измерить дефект. Размер дефектов всегда определяется временем прохождения дифракционных сигналов. Амплитуда сигнала не используется для определения размера.

В работе были проведены экспериментальные исследования. Целью экспериментов была оценка возможности обнаружения и определения размеров дефектов в сравнении с эхо-методом. Объекты исследования – искусственные отражатели в виде пазов и боковых отверстий, имитирующие плоскостные и объемные дефекты, а также дефекты в реальных образцах.

Показана эффективность применения TOFD-метода для измерения высоты дефектов, что дает возможность использовать эти данные для расчетов на прочность и прогнозирования остаточного ресурса. Таким образом, появляется возможность объективно определить риск дальнейшей эксплуатации объекта с дефектами и обоснованно разработать программу ремонтных работ. Проведен анализ достоинств и недостатков TOFD-метода при контроле сварных соединений.

П. В. СЕЧКО

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

Гидравлический удар – периодический колебательный (чаще затухающий) процесс изменения давления, обусловленный резким изменением скорости течения жидкости. Гидравлические удары в машиностроительных гидроприводах происходят при подаче задающих воздействий на гидрораспределители, касании поршнями гидроцилиндров ограничителей хода и др. В большинстве случаев гидроудар – явление нежелательное. Кратковременные повышения давления при гидроударах могут приводить к разрушению гидравлической системы. Процессы изменения давления при гидроударах во многих случаях являются высокочастотными, что затрудняет их регистрацию и изучение.

Наибольший вклад в исследование гидравлического удара внес профессор Н. И. Жуковский. Наиболее опасным, с точки зрения уровня повышения давления, является прямой положительный полный гидроудар. Важной характеристикой гидроудара является фаза, представляющая, по сути, время полупериода процесса колебаний давления.

Цель данной работы – разработка и создание стенда для экспериментальных исследований гидроудара. В состав разработанного стенда входят: шестеренный насос (НШ10-3), предохранительный клапан (БГ 54-32), напорный фильтр, двухлинейный регулятор расхода (МППГ 55-22), двухпозиционный четырехлинейный гидрораспределитель с электромагнитным управлением, гидробак, система трубопроводов. Для привода насоса используется трехфазный асинхронный электродвигатель (мощность 2,2 кВт, частота вращения – 1410 об/мин).

Информационно-измерительная система стенда включает: скоростной расходомер, электронный секундомер, манометр, электронный датчик давления с аналоговым выходом. Регистрация процесса изменения давления осуществляется с помощью электронного осциллографа. Гидроудар на созданном стенде возникает в результате кратковременного перекрытия сечения трубопровода с помощью гидрораспределителя, управляемого от специального устройства, позволяющего изменять частоту и скважность процесса управления электромагнитом распределителя. Управление распределителем в многократно повторяемом режиме «открыто»-«закрыто» позволяет отображать исследуемый процесс изменения давления в сечении перед распределителем на экране осциллографа.

Использование созданного стенда позволяет проводить на различных режимах исследования гидравлического удара.

И. А. ЕМЕЛЬЯНОВ

Научный руководитель И. А. ЕВСЕЕНКО, канд. техн. наук, доц.
Консультант Г. И. СВИДИНСКАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

The task of video processing is one of the most difficult tasks. Especially acute is the processing videoreceived from tracking systems. This may be security systems, quality control systems in the production, systems tracking the stream of cars. In the case of traffic the detector will identify violations of traffic rules and the facts of road accidents.

At present various methods of motion detection are used: methods of frame (background) subtraction, gradient methods. Background subtraction methods split the video stream into individual frames and subtract background (previous frame) from each of the received frame. The first frame of the video sequence is selected as background frame. This method has several limitations. If the motion (like trees in the wind) is always present in the video, then this motion will be detected as false. One more problem is the existence of the shadows of fixed objects.

The most promising direction is the use of neural networks for video processing. Neural networks – are mathematical models and their software or hardware implementation, built on the principles of organization and functioning of biological neural networks – networks of nerve cells of the organism. There are different types of neural networks: Perceptron Rosenblatt, spline model Khakimov, multilayer perceptron, etc. In my research, the use of a spiking neural network is proposed.

Unlike traditional neural networks, spiking networks do not transmit information in the form of the mean value of the neural activity, but through a sequence of pulsed signals. Output of the neuron consists of short electric pulses (also called action potentials or spikes). Since all of the generated pulses have approximately the same shape, then the information is not contained in the form of pulses, but in their amount and time of occurrence.

The proposed approach for the detection and selection of moving objects is an attempt to mimic the human eye ability to identify rather quickly moving objects and to surpass the existing deterministic methods in the rate of the selection of the moving objects and to save computational resources. The motion detector based on this approach can find good use in digital video processing as a software module.

The elements of spiking neural networks can be implemented in hardware or software using modern technology of parallel computing based on GPU.

УДК 28.23.37
ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ОБНАРУЖЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ
НА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИИ

И. А. ЕМЕЛЬЯНОВ

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

Задача обработки потока изображений в современном мире является одной из самых сложных задач. Остро стоит вопрос обработки видеопотока, полученного системами слежения. Это могут быть охранные системы, системы контроля качества на производстве, системы слежения за потоком автомобилей. В случае с транспортным потоком детектор движения позволит выявить нарушения правил дорожного движения и факты дорожно-транспортных происшествий.

Для обнаружения движения в настоящее время широко используются методы вычитания кадра и градиентные методы. Данные методы имеют ряд ограничений. Если на видеоизображении постоянно присутствует движение, например, деревья качаются под действием ветра, то это движение будет являться ложным. Также проблемой является наличие теней у объектов, которые могут менять свое положение в течение дня.

Наиболее перспективным направлением является использование нейронных сетей для обработки видеоизображений. Нейронные сети – это математические модели, а также их программные или аппаратные реализации, построенные по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей – сетей нервных клеток живого организма. Существуют различные виды нейронных сетей, а именно перцептрон Розенблатта, сплайн-модель Хакимова, многослойный перцептрон и др.

Импульсные нейронные сети передают информацию не в форме усредненного значения нейронной активности, а через последовательность импульсных сигналов. Выходной сигнал нейрона состоит из коротких электрических импульсов (также называемых действующими потенциалами или спайками). Рекуррентные нейронные сети – это класс нейронных сетей с обратной связью между различными слоями нейронов. Особенностью таких сетей является передача сигналов с выходного (скрытого) слоя на входной слой.

Обнаружение движения на видеоизображении при помощи нейронных сетей является попыткой имитировать способности человеческого глаза достаточно быстро выделять движущиеся объекты и превзойти существующие детерминистские методы по скорости выделения движущихся объектов и экономии вычислительных ресурсов.

Направление вращения для движения задним ходом изменяется с помощью планетарного механизма. Через промежуточную передачу крутящий момент двигателя передается на вариатор, а оттуда – на главную передачу. Здесь следует отметить одну новейшую разработку: крутящий момент передает приводная цепь. Электрогидравлический блок управления (БУ) объединен в единый узел с блоком управления коробки передач. Этот узел находится в картере КП.

Многодисковый фрикцион с электрогидравлическим управлением имеет следующие преимущества перед гидротрансформатором:

- малая масса;
- компактность;
- электронноуправляемая адаптация характеристики трогания с места к дорожным условиям;
- электронноуправляемая адаптация крутящего момента при медленном маневрировании к дорожным условиям;
- защита от перегрузок, ошибок и неправильных действий водителя.

Планетарный механизм служит исключительно для изменения направления вращения привода при включении заднего хода. Передаточное число планетарного механизма и при движении назад и при движении вперед равно 1.

При трогании с места важнейшим параметром для регулировки фрикционов является число оборотов двигателя. В зависимости от характеристики трогания с места, блок управления КП рассчитывает заданное число оборотов двигателя, которое регулируется через момент проскальзывания фрикциона. Характеристику трогания с места определяют желание водителя, выражающееся в нажатии на педаль газа, и запросы внутри блока управления КП.

При управлении фрикционами учитываются следующие параметры:

- число оборотов двигателя;
- число оборотов входного вала КП;
- положение педали акселератора;
- крутящий момент двигателя;
- информация «тормоз нажат»;
- температура масла в коробке передач.

На сегодняшний день КП с выше описанной конструкцией способны передавать момент до 350 Н·м. Это делает возможным применения бесступенчатой коробки передач с фрикционным вариатором на легковых автомобилях большого класса. Обслуживание КП нужно производить чаще, чем на аналогах. Так замену масла необходимо производить каждые 60000 км. Ресурс КП составляет около 300000 км, в зависимости от режима работы.

определяется желанием водителя (положение педали акселератора и скорость ее нажатия) и величиной сопротивления движению. Изменение передаточного отношения происходит абсолютно плавно и без разрыва потока мощности.

Бесступенчатая регулировка передаточного отношения позволяет постоянно поддерживать мощность двигателя на максимально возможном уровне (не уходить вниз с кривой внешней характеристики). При этом разгон осуществляется без разрыва потока мощности. Результат – оптимальная характеристика разгона.

Конструкция КП представлена на рис. 1.

В зависимости от двигателя его крутящий момент передается на коробку передач через маховик с демпфером крутильных колебаний или через двухмассовый маховик. Роль сцепления при трогании с места выполняют две «мокрые» многодисковые фрикционные муфты: фрикцион переднего хода и фрикцион заднего хода.

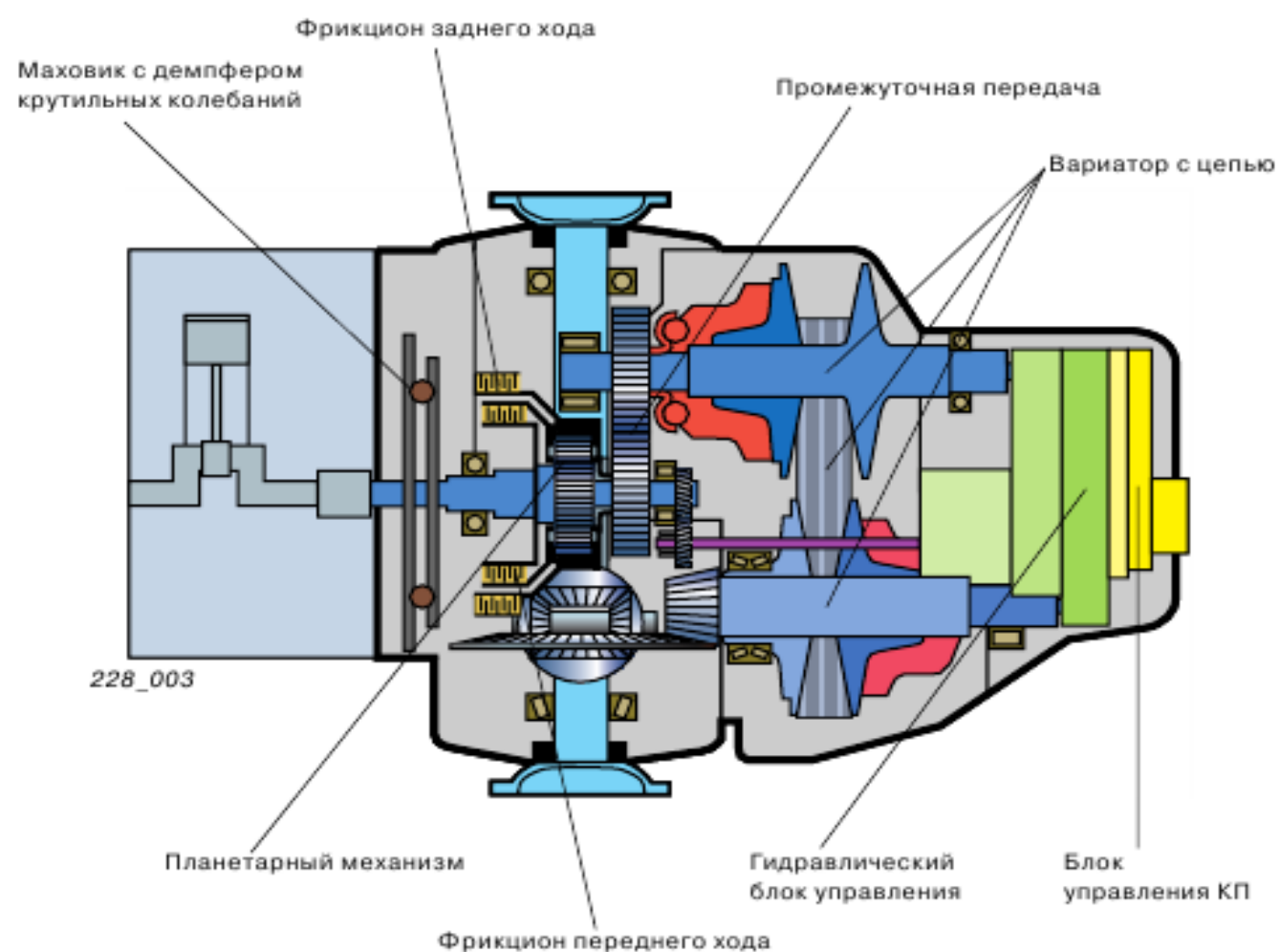


Рис. 1. Конструкция коробки передач

УДК 28.23.37

ДЕТЕКТОР ДВИЖЕНИЯ НА БАЗЕ РЕКУРРЕНТНОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ

И. А. ЕМЕЛЬЯНОВ

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

Повсеместное использование систем видеонаблюдения, начиная от охранных систем и заканчивая системами слежения за транспортным потоком, приводит к обработке все большего объема видеоданных. Важным этапом обработки полученных видеоизображений является обнаружение движущихся объектов на них. Широкое использование нейронных сетей для моделирования функциональности человеческого мозга позволяет предположить использование нейронных сетей для выделения движущихся объектов на видеоизображении. В данной работе предложено использование рекуррентной нейронной сети для построения детектора движения. Рассмотрена структура детектора движения. Изложена методика применения рекуррентной нейронной сети для детектора движения. Приведены результаты работы детектора.

Детектор движения на вход получает последовательность изображений (видеоизображение). Полученная последовательность преобразуется в последовательность изображений в оттенках серого цвета. Таким образом, в преобразованной последовательности информационным элементом является яркость каждого пикселя изображения. Преобразованные изображения поступают на вход рекуррентной нейронной сети. В результате своей работы нейронная сеть выдает последовательность изображений, на которых присутствуют только движущиеся объекты.

Рекуррентные нейронные сети – это класс нейронных сетей с обратной связью между различными слоями нейронов. Особенностью таких сетей является передача сигналов с выходного (скрытого) слоя на входной слой. Особый интерес представляют многослойные рекуррентные сети, которые являются развитием однонаправленных сетей персептронного типа за счет добавления обратных связей. На каждом слое такой сети присутствует элемент единичной задержки, который позволяет считать входной поток сигналов однонаправленным. Такая рекуррентная нейронная сеть функционирует как однонаправленная персептронная сеть.

Среди рекуррентных сетей (Recurrent MultiLayer Perceptron, рекуррентная сеть Эльмана, Real Time Recurrent Network) наиболее интересной является сеть типа RTRN (Real Time Recurrent Network), предложенная Р. Вильямсом и Д. Зипсером и предназначенная для обработки сигналов в реальном времени. Сеть RTRN является частным случаем сети Эльмана.

Рекуррентная нейронная сеть содержит N входных узлов, K скрытых нейронов и K соответствующих им узлов контекстного слоя. Из K скрытых

нейронов только M составляют выход сети. Все сигналы выходных нейронов подсоединены как входы нейронной сети через элементы задержки z^{-1} .

Обозначим взвешенную сумму i -го нейрона скрытого слоя u_i , а выход этого нейрона – y_i . Вектор $x(t)$ и смещенный (задержанный) на один цикл вектор $y(t-1)$ образуют расширенный вектор активации $x(t)$, возбуждающий нейроны сети:

$$x(t) = [1, x_1(t), x_2(t), \dots, x_N(t), y_1(t-1), \dots, y_K(t-1)]^T. \quad (1)$$

После описания входного вектора сети в момент времени t можно определить состояние всех нейронов согласно зависимостям:

$$u_i = \sum_{k=0}^{N+K} w_{ik} x_k; \quad (2)$$

$$y_i(t) = f(u_i(t)), \quad (3)$$

где $f()$ обозначает непрерывную функцию активации нейрона (сигмоидальную); $w_i = [w_{i0}, \dots, w_{i, N+K}]$ вектор весов i -того нейрона; $W = [w_1, \dots, w_K]$ – матрица весов нейронной сети. Для обучения RTRN сети используется алгоритм обучения Вильяма-Зипсера, а именно необходимо минимизировать следующий критерий

$$J(t) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^K (\varepsilon_i(t))^2 = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^K [d_i(t) - f(x(t)w_i(t))]^2, \quad (4)$$

где $\varepsilon_i(t)$ определяется как

$$\varepsilon_i(t) = \begin{cases} d_i(t) - y_i(t) & | i = 1 \dots M \\ 0 & | i > M \end{cases}. \quad (5)$$

После минимизации критерия (4) веса $w_{\alpha\beta}$ (β -индекс веса нейрона с индексом α из матрицы W) могут быть определены следующим образом:

$$w_{\alpha\beta}(t+1) = w_{\alpha\beta}(t) - \eta \sum_{i=1}^K \varepsilon_i(t) \frac{dy_i(t)}{dw_{\alpha\beta}}. \quad (6)$$

Набор пикселей входного кадра видеоизображений будет соответствовать входному потоку сигналов для входных узлов нейронной сети, таким образом, примем количество входных узлов сети N равным количеству пикселей одного кадра. Т. к. на выходе нейронной сети ожидаем получить обработанный кадр, то устанавливаем количество нейронов скрытого слоя $K=N$. Выходы скрытого слоя нейронов являются выходными сигналами нейронной сети, а также являются входными сигналами для элементов задержки z^{-1} (контекстный слой).

Используя вышеизложенную модель рекуррентной нейронной сети был программно реализован детектор движения, состоящий из нескольких отдельных модулей: обработки входной и выходной последовательности изо-

УДК 621.87

БЕССТУПЕНЧАТАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ С ФРИКЦИОННЫМ ВАРИАТОРОМ

И. С. СЕМЧЕНКОВ

Научный руководитель Н. Н. ГОРБАТЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В целях облегчения труда водителя на легковые автомобили устанавливаются различные типы автоматических коробок передач (КП). Все реализованные до сих пор концепции CVT работают по принципу вариатора. Из-за неспособности передавать большой крутящий момент они применяются только на малых транспортных средствах и автомобилях нижнего среднего класса с маломощными двигателями. Тесты независимых организаций показали, что оборудованные такими КП автомобили демонстрируют посредственные тягово-скоростные показатели. При разработке данной бесступенчатой КП предпочтение отдается наиболее прогрессивной на сегодняшний день схеме трансмиссии с вариатором. КП на основе фрикционного клиноременного вариатора имеет ряд преимуществ перед другими автоматическими КП:

- передача энергии на ведущие колеса происходит без разрыва потока мощности;

- высокая динамика автомобиля и комфорт;

- улучшенные показатели топливной экономичности

Сердцем КП является ее вариатор. С его помощью передаточное отношение плавно изменяется от наибольшего значения до наименьшего. Благодаря вариатору всегда возможна реализация оптимального передаточного отношения. Благодаря этому двигатель для достижения требуемых наилучших показателей (например, мощности или экономичности) всегда работает в оптимальном режиме. Вариатор состоит из двух шкивов, ведущего (шкив 1) и ведомого (шкив 2), и натянутой между ними специальной цепи. Каждый из шкивов представляет собой пару дисков с коническими рабочими поверхностями. Цепь служит для передачи крутящего момента. Шкив 1 соединен с коленвалом двигателя через промежуточную передачу. От него крутящий момент двигателя передается цепью на шкив 2 и далее на главную передачу. Благодаря тому, что один диск каждого из шкивов подвижный, меняется радиус установки цепи на шкиве и передаточное отношение плавно изменяется. Шкивы должны синхронно сдвигаться-раздвигаться так, чтобы цепь оставалась постоянно натянутой и это усилие было достаточным для того, чтобы она не проскальзывала.

В автоматическом режиме возможна реализация любого передаточного отношения в пределах диапазона регулирования. Число оборотов двигателя

В. Н. СЕМЕНЧИКОВА
Научный руководитель Т. Н. ПАНКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для сокращения кредитных рисков банка необходимо совершенствовать методику расчета лимита кредитования. Современные методики экспресс-анализа финансового состояния заемщиков прямо не оценивают вероятность невозврата кредита. В этой связи, необходимо модифицировать методику, которая совмещает положения традиционной методики расчета лимитов кредитования и новую методологию. Если в качестве базового лимита принять значение максимального лимита, выделяемого надежному заемщику, тогда лимит кредитования (L) будет найден по формулам:

$$L = (C/P_{\min}) \cdot R ; \quad (1)$$

$$L = C \cdot L_{\max} , \quad (2)$$

где C – синтетический коэффициент; P_{\min} – степень риска кредитования надежного клиента; R – риск невозврата для каждого заемщика; L_{\max} – максимально возможный лимит (надежного клиента).

Таким образом, величина лимита, рассчитанного по новой методике, соответствует величине лимита, рассчитанного по традиционной формуле, при условии, что в качестве базового принят лимит, выделяемый надежному клиенту, а в качестве степени риска заемщика (вероятности невозврата кредита) принимается величина, рассчитываемая по формуле:

$$P = P_{\min} / C . \quad (3)$$

Величина степени риска в данной модификации подхода не влияет на расчет лимита кредитования. Степень риска кредитования выбирается банковским аналитиком, исходя из его оценки финансового положения заемщиков.

Таким образом, предлагаемая модификация подхода позволяет использовать результаты анализа финансового состояния заемщиков так же, как они использовались в традиционной методике, но при этом лимиты рассчитываются с учетом динамики изменений финансового состояния и возможных взаимосвязей одновременно для всех заемщиков.

бражений; реализации рекуррентной нейронной сети; координации работы детектора.

Одним из вариантов модернизации предложенной модели рекуррентной нейронной сети для детектора движения является уменьшение избыточности в связях между скрытым слоем нейронов и входным слоем сигналов, а также контекстным слоем. Было предложено уменьшить количество связей. Каждый нейрон скрытого слоя взаимодействует с соответствующим входным элементом входного слоя (пикселем) и соседними с этим пикселем элементами. В качестве соседних пикселей возможно использование 4 или 8 соседних пикселей.

В результате проведения экспериментов для различных реализаций детектора движения (полная-, 4-, 8-связность) и одного того же входного потока было определено, что с уменьшением связности увеличивается скорость обработки кадров детектором, и одновременно с этим ухудшается качество детектирования. Это связано с тем, что малая связность приводит к наличию малого количества связей между нейронами сети и, как следствие, к уменьшению времени обработки нейронной сетью сигналов от всех нейронов. Ухудшение качества детектирования возникает из-за того, что каждый нейрон не имеет представления обо всей «картине» нейронной сети, а только о соседних нейронах. В результате чего возникает разрывность объектов детектирования.

В приведенном детекторе движения аппаратно-вычислительной единицей является центральный процессор (CPU). Таким образом, для моделирования одновременных процессов используется парадигма многопоточного программирования, и имеется ограничение по количеству одновременно обрабатываемых потоков процессорами. Для современных процессоров это ограничение зависит от количества физических ядер внутри процессора. При использовании в качестве вычислительной единицы графического процессора (GPU) с большим количеством графических ядер внутри, можно получить увеличение производительности детектора за счёт уменьшения времени реакции.

Таким образом, на основе предложенной модели рекуррентной нейронной сети создан детектор движения, способный обнаруживать движущиеся объекты на последовательности кадров (в видеопотоке). Предложенный и реализованный подход уменьшения связности между нейронами позволил увеличить количество кадров обрабатываемых детектором в единицу времени.

А. В. ЕРМОЛОВИЧ, А. В. СОВЕТНИКОВА
Научный руководитель И. В. КРИВЕНКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

С использованием метода анализа иерархий было определено, что рыночным лидером является предприятие ОАО «Могилевлифтмаш», т. к. имеет большую долю рынка, сильное финансовое состояние, высокое качество и низкую цену товара.

На основе сравнительной характеристики основных финансовых показателей деятельности предприятий-конкурентов был осуществлен расчет валовой прибыли как разницы между выручкой, себестоимостью и расходами на реализацию товара; балансовой прибыли – как суммы прибыли от реализации товара, прибыли от операционных доходов и прибыли от внереализационных доходов и рентабельности продаж – как отношение балансовой прибыли к выручке от реализации товара, умноженное на 100 %.

Сильными сторонами предприятия ОАО «Могилевлифтмаш» являются выручка и прибыль от реализации товаров. Сильные стороны предприятия-конкурента – более низкая себестоимость реализации товаров, низкие расходы на реализацию товаров, более высокие показатели балансовой прибыли и прибыли от внереализационных расходов.

Был рассчитан конкурентный статус фирмы (КСФ) и выделены две стратегические зоны хозяйствования (СЗХ): белорусский рынок и российский рынок.

По итогам расчетов КСФ в первом случае находиться в пределах от 0,8 до 1, следовательно, в СЗХ-1 предприятие будет являться лидером. Во втором случае значение КСФ находится в пределах от 0,5 до 0,7, значит фирма является последователем лидера, и вполне достойно может конкурировать на данном рынке.

На основании проведенных аналитического исследования и статистических расчетов был построен многоугольник конкурентоспособности.

Таким образом, итогом анализа работы стало выявление конкурентных позиций предприятия наряду с другими фирмами в отрасли. Предприятие ОАО «Могилевлифтмаш» имеет вполне хорошие возможности для дальнейшего перспективного роста и удержания имеющейся доли рынка. Однако конкурентные стратегии организации должны быть тщательно проработаны, чтобы не допустить и заранее предвидеть негативное воздействие со стороны конкурентов и выработать комплекс мероприятий по снижению себестоимости выпускаемой продукции.

А. С. СЕМЕНОВА
Научный руководитель Д. М. СВИРЕПА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Известен магнитно-динамический метод упрочнения внутренних поверхностей отверстий. Магнитно-динамические инструменты, как правило, содержат один ряд деформирующих элементов. Данный метод имеет свои недостатки. Для осуществления интенсификации процесса упрочнения требуется высокая окружная скорость деформирующих элементов, а также мощная магнитная система. Для осуществления поверхностной пластической деформации наиболее приемлемо использование деформирующих элементов малых диаметров, но при их использовании удельное давление на обрабатываемую деталь является недостаточным и локализация очага деформации происходит в недостаточном количестве.

В связи с этим разработан новый тип инструментов для упрочнения деталей магнитоуправляемыми деформирующими элементами. Инструменты предназначены для упрочнения поверхностей деталей деформирующими элементами, находящимися в кольцевой камере и в зоне действия переменного по величине и направлению магнитного поля.

Изготовлен инструмент с магнитоуправляемыми деформирующими элементами, состоящий из ротора, источника магнитного поля, двух дисков, образующих внутреннюю и периферийную кольцевые камеры в которых располагаются два ряда шаров (шары ударники и шары бойки). Первый ряд шаров ударников приводится в движение от ротора и источника магнитного поля. Второй ряд деформирующих элементов – шаров бойков получает движение от шаров ударников первого ряда.

Введением второго ряда шаров достигается локализация очага деформации, за счет уменьшения пятна контакта и увеличения импульса силы деформирующих элементов, что приводит к увеличению удельного давления деформирующих элементов на обрабатываемую деталь и тем самым интенсифицирует процесс упрочнения.

Количество лунок на поверхность детали растет за счет увеличения числа деформирующих элементов.

Двухрядное исполнение инструмента с магнитоуправляемыми деформирующими элементами также позволяет добиться увеличения амплитуды движения шаров второго ряда (шаров бойков), а, следовательно, увеличить глубину упрочнения поверхности обрабатываемой детали.

И. Н. СЕМЁНОВ

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

С увеличением рынка легковых АТС в Беларуси увеличивается и спрос на услуги автосервиса. Это стимулирует проектирование новых организаций автомобильного сервиса (ОАС) или реконструкцию действующих. В проектировании ОАС существенное влияние на конечный результат оказывают нормы времени выполняемых работ по ТО и Р АТС.

В ОНТП 01-91 и ТКП 248-2010 для проектирования новых ОАС содержится не полная информация о нормативах, в связи с тем, что они усреднены по объему двигателя и сам расчет сводится к сумме трудоемкостей выполняемых работ по ТО и Р для нескольких автомобилей. А с таким большим количеством различных марок и моделей АТС появляется существенная погрешность в расчетах. Следовательно, при проектировании ОАС необходимо учитывать класс автомобиля, например, европейскую классификацию АТС.

Источники информации для определения норм времени предлагается классифицировать следующим образом:

1) стандартные (ОНТП 01-91, ТКП 248-2010, СТБ 7511-2011 и т. д.) устанавливают правила ТО и Р автомобильных транспортных средств и нормативы, обеспечивающие реализацию их установленного ресурса;

2) дилерские (VW-Audi (ELSA), BMW (BMW TIS), Mercedes (Mercedes WIS) и т. д.) содержат описания технологии ремонта и обслуживания автомобиля, электрические схемы, кузовные работы, нормы времени на выполняемые работы и т. д.;

3) мультимарочные (Autodata, Автономы, Нормы Времени SP4, Программный комплекс «Pit-Stop» и т.д.) содержат технические характеристики, регулировочные параметры, нормо-часы, информацию по диагностике электронных систем управления, электросхемы и многое-многое другое.

Выполненный обзор источников информации позволил сформулировать проблему: для АТС одного класса, года выпуска и с одинаковым объемом ДВС, трудоемкости по видам работ, проводимых на ОАС, различны, и в связи с этим необходимо разработать метод определения норм времени по видам выполняемых работ ТО и Р для различных классов АТС, например, для антикоррозионной обработки кузовов АТС.

А. С. ЕСИОНОВ

Научный руководитель Е. Н. МЕЛЬНИКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

"Name Manager" is a service computer program designed to help PC users to automate files names and extensions preprocessing for further work in other programs.

The program works in three modes: "Extension Change", "Priority File Numeration", "Name Crop". The necessity to change the *.vob extension to *.mpg extension arises, for example, when you import video files in a non-linear video editor Premiere Pro. In the "Extension Change" mode this process becomes automatic.

Obsolete portable devices do not support files with names of more than 36 characters. The only way out is to crop file names up to a certain number of characters. This problem is quickly solved with the help of this program.

Manual renaming and the right sequence setting is a very long process. The service program automatically renames the files according to the sequence selected by the user, assigning them a sequence number and putting it before the name. There are cases when the browser saves the file with a wrong extension, for example, if we download the archive *.rar, the browser "Internet Explorer" can save it with the extension *.html. In these cases, this program can be helpful.

The computer program has been developed in the object-oriented programming with Delphi 7.0.

Name Crop. There is a list of directories on the left of the window. On the right there are files that can be found in the catalog. By clicking the file button, choose the necessary file for cropping. When the choice is made, enter in the "Select files to crop to ... characters" field the number of characters, you want to crop the file name to (excluding the extension). Click the "Execute" button.

Extension Change. Select a directory with the files in the window on the left, and on the right select (by putting a tick) the files with the extension to change. In the "New Extension" field enter a new file extension without a dot. Click the "Execute" button.

Priority File Numeration. In the list of directories on the left select directories you need, on the right you will see the files of this directory. Click the files one by one, in the order in which you want to play them. Click the "Execute" button.

The program "Name Manager" is a versatile tool for working with file names in different directions. Its use greatly facilitates the user's work with a large list of files. The "Name Manager" can be used by students and teachers in the preparation of electronic material for lessons or social events.

Е. И. ЖУЛЕВИЧ

Научный руководитель С. А. АЛЕКСАНДРОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Главной целью проведенной исследовательской работы является изучение потребителей кофе для определения перспективности и целесообразности развития кофейного бизнеса в Беларуси.

В рамках выбранной цели были сформулированы следующие задачи:

- 1) выявление основных факторов, побуждающих людей выпить кофе;
- 2) выявление предпочтений в отношении видов кофе;
- 3) выявление степени удовлетворенности ассортиментом кофе в магазинах и кафе г. Могилева;
- 4) изучение ассоциативного восприятия процесса употребления кофе;
- 5) формирование образа потенциальной кофейни.

Так сложилось, что кофе не является стандартным, утилитарным товаром. Это товар, который имеет свой особый образ, яркое восприятие у потребителей и глубокие исторические традиции. Кофе – напиток, изготавливаемый из жареных [зёрен кофейного дерева](#). Благодаря содержанию [кофеина](#) оказывает стимулирующее действие. Иоганн Штраус, австрийский композитор и скрипач, говорил: «Для вдохновения мне нужны только раскрытый рояль, тишина и чашечка кофе. Из запаха кофе рождается музыка, тишина позволит ее услышать, а рояль воплотит в жизнь». Кофе является для людей не только напитком с приятным ароматом, но и некой каплей вдохновения.

В ходе данного исследования был проведен опрос потребителей кофе, а также изучена вторичная информация по теме исследования. В процессе исследования было опрошено 100 человек. Использовались методы анкетирования, а также ассоциативный метод эксперимента. Анкетирование – письменная форма опроса, осуществляющаяся, как правило, заочно, то есть без прямого и непосредственного контакта интервьюера с респондентом. Ассоциативный метод эксперимента – это один из [проекционных](#) методов маркетингового исследования, при котором данные об отношениях, предпочтениях и мотивации выявляются с помощью регистрации и анализа ассоциаций, возникающих у испытуемого в виде реакции на что-либо.

Формирование выборки осуществлялось случайным методом среди людей, употребляющих кофе. Простая случайная выборка – вероятностный метод выборки, согласно которому каждый элемент генеральной совокупности имеет известную и равную вероятность отбора.

опасность значительного увеличения приземных концентрации загрязняющих веществ, возникновения смога и т. д.

Основной величиной, характеризующей работу очистных устройств в промышленных условиях, является степень очистки. Требуемая степень очистки вентиляционного воздуха в системах рециркуляции от аэрозоля, выделяемого в процессе сварки металлов, достаточно высока. Поскольку в этих процессах кроме аэрозолей образуются вредные газообразные соединения, то для обеспечения ПДК в воздухе рабочей зоны требуется очищать рециркуляционный воздух не только от твердых частиц, но и от вредных газообразных примесей.

Кроме того, газоочистное оборудование характеризуется значениями объемного расхода очищаемого газа, аэродинамического сопротивления, технологическими условиями очистки, металло- и энергоемкостью, расходом орошаемой жидкости, себестоимостью очистки газа.

Заводу предложена конструкция индивидуального фильтровентиляционного агрегата для очистки воздуха от сварочного аэрозоля до 0,3 ПДК. Такая эффективность очистки достигается двухступенчатой фильтрацией.

В качестве материалов для первой ступени применяется лавсан арт.200, который задерживает 98–99 % массы сварочной пыли. Вторая ступень – устройство для очистки воздуха от токсичных газов (используются насадки из активного угля).

В качестве побудителей движения используют многоступенчатые высокооборотные вентиляторы мощностью 0,7–2 кВт, создающие давление до 20 кПа.

Выбросы вентиляционного воздуха в атмосферу от систем местных отсосов размещены на высоте не менее 2 м над кровлей более высокой части здания.

Концентрация вредных веществ в атмосфере от вентиляционных выбросов производственных объектов не должна превышать их ПДК в атмосферном воздухе с учетом их фонового содержания по данным Белгидромет.

Основные требования к эксплуатации очистного оборудования установлены соответствующими Правилами, утвержденными Министерством природы от 14.05.2007 г. №60. Это оборудование должно быть зарегистрировано в органах Минприроды, иметь паспорт, инструкцию по эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту.

Для обеспечения безопасной и надежной работы очистного оборудования предприятия приказом руководителя назначается должностное лицо, ответственное за его эксплуатацию.

Все вышеуказанные материалы были переданы заводу полимерных труб г. Могилева и предприятие выдало акт внедрения о реализации соответствующих мероприятий.

Присутствие в сварочном аэрозоле перечисленных выше веществ может привести к возникновению у сварщиков профессиональных интоксикаций и заболеваний, характер развития и тяжесть течения которых зависят от химического состава, концентрации и длительности воздействия сварочных аэрозолей.

Для улавливания сварочного аэрозоля в местах его образования предусмотрены местные отсосы, выполненные в виде стационарных боковых вытяжных панелей.

Принимаем всасывающее отверстие панели в виде решетки, угол наклона решетки принимает 45 к горизонту, а живое сечение щели решетки составляет 25 % площади панели. Нижний край панели располагаем на высоте 300 мм от поверхности стола для размещения свариваемых деталей. Скорость движения воздуха в решетке принимаем равной 3–4 м/с. Площадь панели принимаем равной 600*645мм. После вычисления часового объема вытяжки загрязненного воздуха по известной формуле принимаем центробежный вентилятор серии ЭВР, который имеет следующие показатели: число оборотов вентилятора $n = 2889 \text{ мин}^{-1}$, воздухопоток $L = 1200 \text{ м}^3/\text{ч}$, тип электродвигателя – 4А100S2ТУ3.

На вентиляционную установку составлен паспорт, в который вносятся краткая характеристика установки, ее назначение, обслуживаемые помещения, номер, технические данные с характеристикой вентиляторов, электродвигателей, воздухонагревательных, пылеочистных устройств, данные о контрольных и измерительных приборах, результаты испытаний и наладок, схема установки.

Кроме того, на вентиляционную установку составлена специальная инструкция по ее эксплуатации, в которой указывается время и порядок пуска и выключения установки, положение регулирующих устройств, порядок очистки и осмотров установки, ее обслуживание, порядок действия при авариях и т. п.

В настоящее время в промышленных предприятиях улавливается около 90 % сварочного аэрозоля и для успешного решения проблемы защиты атмосферного воздуха от вредных примесей используются пылегазоулавливающие устройства.

Все источники выбросов в атмосферу делятся на:

– организованные – специальные технические устройства, предназначенные для локализации поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух, задания скорости и направления выхода газовой смеси, отходящей от источника выделения;

– неорганизованные – не оснащенные специальными техническими устройствами источники выброса, неплотности технологического оборудования, газоотводов, работы вне помещения (передвижные сварочные посты и др.) или в производственных помещениях неоснащенных вентиляционными установками. При неблагоприятных метеорологических условиях возникает

По результатам исследования было выявлено, что употребление кофе практически не связано с полом человека. Так 52 % употребляющих кофе составляли лица женского пола и 48 % – мужского. Это подтверждается данными исследований Национальной кофейной ассоциации, где ученые пришли к выводу, что пол человека не влияет на его выбор кофе либо чая. Однако, употребление кофе тесно связано с возрастом. Так, 32 % людей предпочитающих кофе относятся к возрастной группе от 41 до 50, при этом основную часть – мужчины.

Что касается предпочтений кофеманов при выборе кофе, здесь результаты показали, что 48% выбирают молотый кофе, 34 % (большинство из которых мужчины), выбирают растворимый кофе, остальные 18 % употребляют свежемолотый кофе. В качестве побудительных факторов употребления кофе можно выделить его вкус и аромат (отметили 78 % опрошенных), поднятие тонуса – 31 % и наполнение отдыха – 13 %.

Респондентам было предложено распределить 100 баллов между характеристиками кофе (вкус, крепость, цвет, аромат, страна изготовителя) на основе их значимости. Необходимо было присвоить большее количество баллов той характеристике, которая является наиболее важной. Как оказалось, для потребителей основным фактором при выборе и употреблении кофе является его вкус (51 % всей суммы баллов). Второе место по значимости для респондентов занимает аромат кофе (21 % от суммы баллов). На третьем месте находится крепость кофе – 16 %. Менее значимыми характеристиками кофе по мнению опрошенных являются страна изготовителя и цвет.

Важным моментом в проведение исследования было изучение степени удовлетворенности населения с предоставленным выбором кофе в магазинах, ресторанах и кафе города Могилева. Результаты показали, что 39 % опрошенных затруднялись ответить на вопрос о широте выбора кофе. Данные результаты свидетельствуют о том, что большая часть респондентов не являются частыми посетителями кафе, а предпочитают другие места для употребления кофе.

36 % оказались не удовлетворены ассортиментом кофе. Этот факт показывает, что данная сфера бизнеса не развита либо работает недостаточно эффективно. При этом 40 % опрошенных были удовлетворены ассортиментом кофе в магазинах. Однако, 38 % согласились, что ассортимент кофе не является достаточным для них. Лидерами кофейных марок стали Nescafe (23 %), Jacobs (33 %) и Lavazza (39 %). Важную роль при выборе кофе играет реклама. Так, 61 % респондентов ответили, что обращают внимание на рекламу, при этом образ жизненной активности (51 %) оказывает наибольшее впечатление на тех, кто обращает внимание на рекламу. Данный факт показывает еще раз, что кофе для многих является средством для пробуждения к жизни.

При этом существует низкая конкуренция на рынке объектов общественного питания, что отметил заместитель Министра торговли Драгун В. Л.

Данный сегмент неудовлетворенных потребителей может представлять собой целевой сегмент для нового кофейного бизнеса в сфере розничной торговли или общественного питания (кофейня или специализированное кафе).

В рамках проектирования образа кофейни было отмечено, что существенную роль при определении предпочтений потребителей при выборе кафе, играет атмосфера кафе, его цветовое и звуковое сопровождение. С целью определения влияния перечисленных моментов было проведено исследование ассоциаций потребителей с кофе. По результатам анкетирования 45 % респондентов выпили бы чашку кофе в уютном доме, возле камина, где горят свечи, а на улице снежная зима. 30 % опрошенных выпили бы чашку кофе в кафе с приятной музыкой, неярким светом, а 42 % подождали бы своего коллегу в кафе, заказав при этом кофе. Это определяет важность формирования правильного образа кафе. Респондентам были предложены шесть вариантов цветового оформления зала кафе. 90 % респондентов выбрали оформление в теплых коричневых тонах. Данные результаты можно связать с тем фактом, что теплые тона ассоциируются у людей с уютом, теплом, комфортом, а также коричневые цвета – это цвета кофе.

В отношении звукового оформления зала предпочтения респондентов практически совпали и 87 % из них остановились на классической, спокойной музыке, а конкретно на итальянской.

В качестве результата проведенного исследования, можно сказать:

- 1) кофе является популярным и востребованным напитком;
- 2) белорусский кофейный рынок на данный момент недостаточно развит, но является перспективным инвестиционным проектом;
- 3) с целью развития данного рынка субъектам хозяйствования, работающим целесообразно совершенствовать ассортимент предлагаемого потребителям кофе. Расширение выбора кофе и тщательная разработка ценовой политики позволит не только снизить степень неудовлетворенности, но и привлечь новых потребителей;
- 4) целесообразно создание нового бизнеса в виде кофейни, т. к. имеется потенциальная целевая аудитория;
- 5) были определены стилистические основы потенциальной кофейни, которые могут быть детально доработаны для конкретного бизнеса.

Стоит отметить некоторые недостатки данного исследования. Главным недостатком – небольшое количество респондентов. Также, в проведении следующих исследований можно изучать определенный сегмент потребителей, а не случайных людей.

УДК 658.113

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ СВАРОЧНЫХ РАБОТ

Е. С. САНДРИГАЙЛО

Научный руководитель К. Д. МИРОНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Могилевский завод полимерных труб обратился за технической помощью по налаживанию работы сварочного отделения. Предприятие приобрело в Польше 3 сварочных полуавтомата для сварки сталей в среде углекислого газа. Разработали планировку сварочного отделения, произвели расчет необходимого воздухообмена, осуществили подбор вентилятора и типа электродвигателя для местного отсоса, а также тип аппарата для очистки от сварочного аэрозоля с целью защиты атмосферного воздуха.

Современный процесс сварки металла отличается интенсивными тепловыделениями, пылевыведениями, проводящими к большой запыленности производственных помещений токсичной, мелкодисперсной пылью и газовой выделением, действующими отрицательно на организм работающих. Высокая температура сварочной дуги способствует интенсивному окислению, испарению металла, защитного газа. Для удаления вредных веществ из зоны дыхания сварщика рабочие места оборудованы местным отсосом через наклонные вытяжные панели. В практике сварочных цехов большое распространение получили конструкции отсосов, выполненных в виде стационарных боковых вытяжных панелей.

Повышенная запыленность и загазованность, отклонение от оптимальных параметров микроклимата рабочей зоны оказывают вредное воздействие на организм человека, вызывают снижение его работоспособности, увеличение травматизма и профессиональных заболеваний.

Для защиты работающих от воздействия вредных веществ основное значение имеет средство индивидуальной защиты: фильтрующие респираторы, спецодежда, спецобувь, защитные перчатки и специальные дерматологические средства – пасты и мази.

Результатом воздействия вредных веществ могут быть острые и хронические отравления. Хронические отравления развиваются в результате длительного воздействия вредных веществ, поступающих в организм малыми дозами.

Кроме того, воздушная среда производственных помещений может загрязняться сварочным аэрозолем, в состав которого входят оксиды металлов (железа, марганца, хрома, ванадия, вольфрама, алюминия, титана, цинка, меди, никеля, кобальта и др.), газообразные фтористые соединения, а также монооксид углерода, оксиды азота, озон.

Е. С. САНДРИГАЙЛО

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

В промышленности существует задача компенсации температурных расширений, которые образуются в результате воздействия теплой среды на металл.

Тепловое расширение – изменение линейных размеров и формы тела при изменении его температуры

Остро стоит проблема в трубопроводах, транспортирующим горячую и холодную воду в переменных температурных условиях.

Существует два способа компенсации температурных расширений.

1. Компенсация температурных расширений посредством изменения геометрии тепловых сетей. Компенсация температурных удлинений трубопроводов осуществляется за счет естественных изменений направления трассы с помощью углов поворота Г-, Z- и П-образной формы.

2. Применение сильфонных компенсирующих устройств и сильфонных компенсаторов. В целях повышения надежности теплоснабжения, снижения капитальных вложений, потерь, связанных с утечками, и эксплуатационных расходов специалисты ведущих проектных институтов рассмотрели возможность применения сильфонных компенсаторов (СК) в тепловых сетях.

Некоторые предприятия для увеличения компенсирующей способности компенсаторов применяют спаренные осевые сильфонные компенсаторы, тем самым, нарушая требования. Это может привести к потере устойчивости компенсаторов.

Но существует еще один вариант компенсации температурных расширений. В последнее время на рынке появляются предварительно изолированные трубы, изготовленные из несущей трубы из полимерных материалов, а также ПИ-трубы, изготовленные из гофрированных нержавеющей труб. Применение указанной продукции не требует установки дополнительных компенсирующих устройств. В таких трубах проявляется эффект «самокомпенсации» температурных расширений.

Трубы изготовлены из коррозионно-стойкой стали аустенитного класса. На данный момент проводятся работы по определению ферритной фазы в результате пластической деформации при формировании гофры. В ходе научных испытаний выявляется количество ферритной фазы в гофрированной трубе.

А. В. ЗАГУДАЙЛО, А. И. ЯКШЕНОК

Научный руководитель Т. А. БОРОДИЧ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Для успешного функционирования предприятия необходимо внедрить в его снабженческие подразделения определенную стратегию по управлению запасами материальных ресурсов.

Воспользуемся ABC-анализом для оптимизации запасов сырья в ОАО «Могилевская фабрика мороженого». На производство сырков глазированных требуется 42 вида сырья каждый месяц. Страховой запас основных видов сырья и интервал поставки равны 11 и 36 дней соответственно. Рассчитаем значения средней стоимости заказа, стоимости страхового и складского запасов, ежедневного расхода сырья.

Проведем ABC-анализ запасов сырья (параметр анализа – расход сырья). Сгруппируем запасы по А, В, С-категориям. Применим к А, В, С-частям соответствующие стратегии, при этом для поиска параметров стратегии управления каждой из групп запасов воспользуемся «Поиском решения». В качестве целевой функции выступают затраты на материально-техническое снабжение, которые включают в себя стоимость транспортировки, затраты на хранение и затраты на оформление одного заказа. Параметры управления – значения страхового запаса и цикла заказа. Изменяя управляемые параметры по каждой группе запасов, необходимо найти минимум целевой функции при ограничениях страхового запаса и цикла заказа (устанавливаются в соответствии со значимостью материальных ресурсов для производства). Значения параметров управления – целые числа.

После выполнении оптимизации затраты на закупку составили 26 399 947 р., что ниже уровня фактических затрат на 1 049 847 р. Наблюдается снижение среднего складского запаса на 60,14 %, средняя стоимость заказа на 64,32 %, стоимости страхового запаса на 53,29 %. Коэффициент оборачиваемости увеличился с 8,28 до 20,76 раз, продолжительность оборота уменьшилась на 17,44 дней.

Таким образом, применение системы ABC-анализа для управления запасами исследуемого предприятия позволит провести рационализаторские мероприятия в системе закупок материальных ресурсов, результатом которых будет высвобождение 583 248 330 р. денежных средств, авансируемых в закупку, «замороженных» ранее в сверхнормативных запасах.

П. С. ЗАЙЦЕВ

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

Распределенные вычисления – это процесс разбиения одной трудоемкой задачи на огромное количество подзадач, которые будут выполняться независимо и одновременно на разных устройствах и по выполнению подзадач агрегироваться в одном месте на сервере.

В контексте данного проекта была выбрана достаточно распространенная и отчасти тривиальная задача – оценка криптостойкости алгоритма хэширования MD5 методом полного перебора. Эта задача достаточно показательна по причине своей алгоритмической сложности и предпосылок к применению параллельных вычислений.

Задача разбивается на множество подзадач или же выводится закон для генерации новой подзадачи на основе имеющихся данных.

Затем этими подзадачами наполняется очередь (она же, стек) заданий. По запросу клиент получает задачу для решения, которая блокируется на определенное время. Если по истечении отведенного промежутка времени решение не вернулось от клиента, задача разблокируется и возвращается в стек. Если клиент решил задачу, то решение проходит стадию проверки и занимает свое место в хранилище данных.

Для демонстрации был написан тестовый проект с серверной частью на ASP.NET MVC и бизнес логикой на Javascript.

Для подбора генерируется случайный набор символов из 36-ти символьного словаря (латинские буквы и цифры) и от него вычисляется MD5 хэш, который и предлагается взломать клиентам. Число различных комбинаций примерно равно 60 млн., при длине слова в 5 символов. Время подбора слова прямо экспоненциально зависит от его сложности и обратно пропорционально от числа компьютеров. Основываясь на полученных результатах, можно сделать следующие выводы: создание распределенных систем позволит получить огромные крайне дешевые вычислительные ресурсы; наиболее оптимальными для распределенных вычислений являются браузеры Google Chrome 26 и последняя версия IE 10; для распределенных вычислений наиболее адаптированы мобильные устройства андроид версии 4 и выше, iPhone 4-5 и телефоны на windows phone 8; применение распределенных вычислений на BlackBerry и остальных телефонах не эффективно, для проверки необходимо определять характеристики на сервере User-Agent и не включать вычисления при неподходящих или неизвестных версиях.

А. М. САМОЛАЗОВА

Научный руководитель О. И. ЧУМАЧЕНКО
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ОАО «Беларуськалий» входит в состав концерна «Белнефтехим» и является одним из крупнейших в мире и самым крупным на территории СНГ производителем и поставщиком калийных минеральных удобрений, сырьевой базой для которого служит Старобинское месторождение, расположенное на юге Минской области.

На предприятии выпускается каждая шестая тонна калийных удобрений в мире. Общие балансовые запасы сырых калийных солей составляют 3,3 млрд т. Разведанные запасы оценивают в 500 млн т. Предприятие поставляет свою продукцию более чем в полсотни государств.

Однако большое производство – это неизбежно и экологические проблемы. Опыт эксплуатации Старобинского месторождения калийных солей выявил ряд отрицательных экологических последствий. Это проявляется, прежде всего, в:

1) изъятие значительных территорий на технологические нужды. При переработке минерального сырья на хлористый калий в основном образуются два вида отходов: твердые галитовые отходы и глинисто-солевые шламы (жидкие отходы). У нас в республике основным способом размещения и обезвреживания отходов переработки руды является складирование отходов на земной поверхности в солеотвалы и шламохранилища. За период эксплуатации месторождения на поверхности земли накопилось свыше 650 млн т. отходов на общей площади 1 350 га. И эти объемы, при существующих способах добычи, будут расти;

2) оседание земной поверхности над горными выработками. Отработка месторождения привела к оседанию земной поверхности на площади более 20 тыс. га в Солигорском, Любаньском и Слуцком районах. Территория в 6,5 тыс. га оказалась заболоченной;

3) засоление почвы, подземных вод и поверхности. В галитовых отходах содержится большое (до 95 %) количество легкорастворимых в воде солей. Выпадающие на поверхность атмосферные осадки выщелачивают из объема отходов растворимые соли. Это приводит к образованию избыточных рассолов, что приводит к проблеме засоления окружающих территорий, поверхностных и грунтовых вод.

М. В. САЗОНОВ

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

Так уж получилось, что окружающее нас пространство является трехмерным и все предметы человеческий глаз воспринимает как трехмерные объекты. Но исторически так сложилось, что почти все изображения человек наносит на плоскую поверхность, изображая трехмерные объекты на плоскости.

В последние годы инженерами всего мира широко используются программные продукты 3D-моделирования, позволяющие не только изображать объекты трехмерными, но и анимировать их и даже производить прочностные расчеты. Такие программы дополнительно позволяют трансформировать трехмерные объекты в хорошо всем знакомые плоские проекции, а некоторые обладают функцией по трем проекциям создавать трехмерный объект. Использование таких программ значительно упрощает подготовку технической документации, так реализовав свою идею путем разработки отдельных деталей и собрав их воедино, программы моделирования позволяют производить корректировку деталей непосредственно в сборочной единице, не производя повторную сборку этой единицы заново, также есть возможность заменять в сборочной единице одни детали другими. При необходимости, можно произвести расчеты на прочность как всей единицы, так и отдельных ее деталей. И наконец, всю сборочную единицу из трехмерного изображения можно представить в виде сборочного чертежа со всеми необходимыми видами, разрезами и сечениями, и разработать для нее спецификацию. При этом будут исключены неточности такого рода, как различная штриховка одной и той же детали на различных разрезах и сечениях, некоторое несоответствие проекционных видов и т.п. Кроме сборочного чертежа также есть возможность разрабатывать и рабочие чертежи деталей. Еще одна замечательная функция программ 3D-моделирования это библиотеки, позволяющие стандартные изделия не создавать заново, а использовать уже готовые объекты, которые при заполнении спецификации заносятся туда автоматически, что значительно упрощает работу студента и инженера. При создании трехмерного сборочного объекта автору предоставляется уникальная возможность оценить, как может выглядеть его «творение» после изготовления, ведь существует еще и такая функция как указание текстуры объекта, которая придает трехмерному изображению вид металла, чугуна, кирпича, стекла и т. п.

Н. Н. ЗАКАБЛУКОВА

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

Трубы прямоугольного сечения получают высокочастотной сваркой.

С этой целью к кромкам сформированной трубной заготовки подводят ток высокой частоты. Вследствие поверхностного эффекта и эффекта близости ток концентрируется на поверхностях соединяемых кромок. Трубная заготовка с разогретыми кромками поступает в обжимные валки, где и происходит сварка.

Т. к. при высокочастотной сварке наблюдается концентрированный нагрев кромок заготовки, то протяженность зоны термического влияния и ширины шва мала и составляет 0,1–0,15 мм. По этой причине сварной шов обладает высокими механическими и антикоррозионными свойствами, близкими к свойствам основного металла. Скорость высокочастотной сварки труб во много раз превышает скорость их дуговой сварки. Высокочастотная сварка дает возможность получить соединения с незначительным внутренним гратом. Наружный грат трубы удаляется.

Основными дефектами сварных соединений труб прямоугольного сечения, выполненных токами высокой частоты, являются несплавления.

Для их обнаружения наиболее приемлемыми будут индукционный, магнитографический и вихретоковые методы контроля. Устройство и методика дефектоскопии сварных соединений труб в данной работе разработаны применительно к магнитографическому методу контроля, основанному на использовании для записи магнитных полей дефектов визуализирующей магнитные поля пленки.

Визуализирующая магнитные поля пленка состоит из немагнитной основы, на которую нанесены миниатюрные капсулы с гелем, в них равномерно распределены частички никеля. В зависимости от своего расположения эти частички по-разному отражают падающий свет. Пленка окрашивается в светлые тона, когда частицы никеля располагаются параллельно ее поверхности, и темнеет, когда ориентированы перпендикулярно ей. Пленка имеет толщину 0,15 мм и может многократно использоваться для неразрушающего контроля после ее восстановления (размагничивания).

Сущность магнитографического метода контроля с использованием визуализирующей магнитные поля пленки заключается в том, что пленку укладывают на поверхность ферромагнитного объекта и намагничивают вместе с ним. Под действием полей рассеяния дефектов, находящихся в объекте, на пленке возникают их индикаторные рисунки, по присутствию которых судят о наличии дефектов в изделии. Однако метод контроля является индикатор-

ным и не позволяет даже приблизительно определить величину несплошности по виду ее индикаторного рисунка, а также сделать заключение, превышает ли она браковочный уровень, установленный нормативно-технической документацией. Другими словами, при визуализации полей рассеяния дефектов на магнитной пленке индикаторные рисунки дефектов необходимо оценить количественно для сравнения с индикаторными рисунками от минимальных недопустимых дефектов в данном объекте в соответствии с техническими условиями. Поэтому количественная оценка дефектов по результатам записи их полей на визуализирующую пленку является важной и актуальной задачей.

Экспериментальные исследования влияния глубины дефекта внутренней поверхности ферромагнитных образцов и условий контроля на количественные характеристики индикаторных рисунков дефектов на пленке, визуализирующей магнитные поля, при контроле в приложенном поле осуществлялись следующим образом. Сначала устанавливали необходимый режим намагничивания намагничивающего устройства, после отключения тока в катушке электромагнита на его полюсы укладывали образец вместе с пленкой, включали ток, а затем фотографировали в приложенном поле изображение индикаторных рисунков дефектов. Цифровой фотоаппарат был закреплен в штативе над образцом с уложенной на его поверхность пленкой. Из полученного изображения индикаторного рисунка дефекта на пленке по пиксельно считывали в файл значения интенсивности окраски пленки для зеленого цвета. Установлены зависимости размаха сигнала, обусловленного дефектом, кривой распределения усредненных значений интенсивности окраски пленки по ее ширине от глубины дефекта внутренней поверхности образца для различных режимов намагничивания, и определены условия контроля.

Экспериментально получены номограммы, позволяющие количественно оценить величину дефекта, находящегося на внутренней по отношению к индикатору поверхности. Установлено, что дефекту большей глубины соответствует больший размах сигнала. С увеличением глубины дефекта внутренней поверхности размах сигнала монотонно возрастает, причем при малых режимах намагничивания (до 100 А/см) крутизна кривых увеличивается с ростом глубины несплошности, при высоких – уменьшается при возрастании H . С увеличением напряженности намагничивающего поля размах сигнала сначала возрастает, а затем стабилизируется, причем чем больше глубина несплошности, тем при меньшей напряженности поля происходит стабилизация размаха сигнала.

Было разработано устройство для автоматизированного обнаружения несплавлений в сварных швах труб прямоугольного сечения магнитографическим методом с использованием визуализирующей магнитные поля пленки. В его основании, состоящем из двух балок, скрепленных между собой рейками, закреплены четыре оси со звездочками. Оси установлены в подшипниках качения и приводятся в движение с помощью цепной передачи,

УДК 339.187

АДАПТИВНОЕ РАЗВИТИЕ МАРКЕТИНГОВЫХ КАНАЛОВ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

И. Г. РОГОВЦОВА

Научный руководитель В. С. ЖАРИКОВ, канд. техн. наук, доц.

Консультант Е. Н. МЕЛЬНИКОВА

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Distribution, also known as placement, is one of the classic “4 Ps” of marketing (product, promotion, price, placement or distribution).

Distribution channel is the path through which goods and services travel from the vendor to the consumer or payments for those products travel from the consumer to the vendor.

A distribution channel can be as short as a direct transaction from the vendor to the consumer, or may include several interconnected intermediaries along the way such as wholesalers, distributors, agents and retailers. Each intermediary receives the item at one pricing point and moves it to the next higher pricing point until it reaches the final buyer.

As an illustration, coffee does not reach the consumer before first going through a channel involving the farmer, exporter, importer, distributor and the retailer.

In practice, many organizations use a mix of different channels; in particular, they may complement a direct sales-force, calling on the larger accounts, with agents, covering the smaller customers and prospects. In addition, online retailing or e-commerce is leading to disintermediation.

The main activity of the company OLSA is manufacturing furniture group products: camping furniture, home furniture and furnishing medical furniture to health facilities.

The most popular product is swings. Tables, chairs and some other goods are not characterized by high demand and may be excluded from the range.

The company uses direct and indirect sales channels for products. The direct channel is the company store OLSA, indirect channels are sales by wholesalers.

Company has more than a hundred partners all over the world.

ABC analysis of the range was carried out as well. There are only two items from A group, it means that 18% of the company's products bring 74.49% of the total revenue.

The range of OLSA's products is fairly balanced and meets the Pareto principle, it is necessary to consider reducing the number of group C products.

The company has stable distribution channels but at the same time it is necessary to move to developed markets, to expand production and increase profitability.

толщины и вертикали, тем меньше толщина штукатурного покрытия и количество технологических операций, которые необходимо выполнять для их выравнивания.

Допустимое отклонение толщины конструкций стен равно ± 15 мм, а отклонения поверхностей и углов кладки от вертикали на один этаж составляет 10 мм. Предельные отклонения от номинальных размеров и геометрической формы кирпича и камня силикатного по длине, толщине и ширине составляют ± 2 мм. Для кирпича и камня керамического: по длине ± 5 мм; по ширине ± 4 мм; по толщине ± 3 мм. Для блоков из ячеистых бетонов: при кладке на растворе номинальные отклонения по высоте длине и толщине составляют ± 3 мм; при кладке на клею отклонения по высоте составляют ± 1 мм, а по длине и толщине ± 2 мм.

Анализируя приведенные данные по нормативным предельным отклонениям от номинальных размеров и геометрической формы мелкоштучных каменных материалов, можно сделать вывод о том, что при возведении каменных конструкций существуют значительные резервы повышения качества работ за счет уменьшения фактических и нормативных показателей отклонений поверхностей стен и перегородок. Для каменных конструкций следовало бы применять только плюсовой допуск по толщине стен не более 10 мм, как и для отклонений поверхностей и углов кладки от вертикали на один этаж. Качественная (ровная) поверхность позволяет уменьшить число технологических операций и использовать современные высокопроизводительные штукатурные станции и шпатлевочные агрегаты для производства штукатурных работ.

снабженной приводом от электродвигателя с редуктором. В балках выполнены проемы, в которые помещены три электромагнита с П-образным сердечником. Для исключения контакта объекта контроля при его движении с полюсами электромагнита используются направляющие ролики-ограничители. Магнитная пленка закреплена над центральным электромагнитом. Для фиксации результатов контроля над визуализирующей магнитные поля пленкой установлена видеокамера с подсветкой. Видеокамера жестко закреплена в устройстве.

Для обнаружения дефектов сплошности сварных швов труб прямоугольного сечения разработана методика контроля, включающая следующие основные операции:

- произвести визуально-измерительный контроль сварного шва. Шов осматривается визуально на наличие видимых дефектов: нарушений сплошности, наличия неудаленного грата;
- отметить места недопустимых наружных дефектов;
- размагнитить магнитную пленку;
- магнитную пленку закрепить в приспособлении так, чтобы она не прогибалась и не провисала;
- установить такой режим намагничивания, чтобы от минимального недопустимого дефекта в испытательном образце на пленке появился индикаторный рисунок дефекта;
- включить электродвигатель, убедиться в плавности хода цепного конвейера, в отсутствии вибраций;
- включить видеокамеру;
- поместить трубу прямоугольного сечения в устройство для автоматизированного контроля; объект контроля должен двигаться плавно, без рывков;
- если на визуализирующей магнитные поля пленке появляется индикаторный рисунок дефекта, то дефект считать недопустимым;
- при обнаружении недопустимого дефекта выключить привод установки;
- отметить места, соответствующие недопустимым дефектам на поверхности объекта контроля. В сомнительных случаях выполнить количественную оценку дефекта по разработанной ранее методике;
- записать полученные результаты в журнал.

Разработанное устройство должно обеспечить высокую производительность контроля сварных швов труб прямоугольного сечения, изготовленных высокочастотной сваркой, удобство в эксплуатации и наглядность, позволит судить о размерах обнаруженных дефектов, даст возможность отстроиться от помех, обусловленных поверхностными неровностями и структурными неоднородностями.

Е. С. ЗАРОВСКАЯ, Д. А. ГЕМСКИЙ

Научный руководитель С. А. РЫНКЕВИЧ, д-р техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Подвеска – совокупность устройств, обеспечивающих упругую связь между подрессоренной и неподрессоренными массами. Она уменьшает динамические нагрузки, действующие на подрессоренную массу.

Конструкция подвески должна обеспечивать требуемую плавность хода, а также иметь кинематические характеристики, отвечающие требованиям устойчивости и управляемости автомобиля.

Управляемость и устойчивость грузовых автомобилей в значительной степени определяется конструкцией подвесок автомобиля. Среди различных, конструктивных схем подвесок можно выделить подвеску на листовых рессорах, в которой рессора является одновременно упругим, направляющим и часто гасящим элементом.

За многие годы эксплуатации автомобилей с рессорной подвеской было проведено много работ по исследованию режимов ее работы. В последнее время на грузовых автомобилях с небольшой полной массой широко применяются малолистовые полуэллиптические рессоры.

Для уменьшения времени проектирования нового автомобиля и получения оптимального результата необходимо знать степень влияния различных параметров подвески на свойства управляемости и устойчивости автомобиля.

Для прогнозирования свойств управляемости и устойчивости автомобиля с рессорной подвеской в данной работе было произведено моделирование рессорной подвески. Использовались динамическая и математическая модели системы виброзащиты. В процессе имитационного моделирования в качестве варьируемых параметров использовались значения коэффициентов жесткостей и ходов подвески. Критерии оценки качества системы подрессоривания – это регламентированные значения показателей плавности.

Была произведена оценка влияния подрессоренных и неподрессоренных масс выбранного грузового автомобиля на показатели плавности хода. Анализировалось влияние значения коэффициента жесткости упругого элемента на виброзащитные свойства автомобиля. Получены рекомендации по выбору характеристик упругих и демпфирующих элементов сиденья и кабины.

Выполненные исследования позволили сделать рекомендации по изменению конструктивных параметров рессорной подвески грузового автомобиля.

И. А. РЕУТСКИЙ, О. Н. ВИННИКОВА, В. Н. МАТИНКОВА,
Д. Д. САКОВИЧНаучный руководитель И. Л. ОПАНАСЮК
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Штукатурные работы могут выполняться вручную, полумеханизированным и механизированным способами.

Способы производства штукатурных работ характеризуются различной трудоемкостью (чел.- час./100м²), приведенной в табл. 1.

Табл. 1. Трудоемкость выполнения различных видов штукатурки по каменным стенам внутри зданий

Вид штукатурного покрытия	Способ производства штукатурных работ			
	Механизированный	Полумеханизированный	Ручной	Ручной (в помещениях с площадью пола менее 5м ²)
Простое	-	31,5	47,5	70,8
Улучшенное	35,0	53,0	70,0	104,3
Высококачественное	51,0	75,0	99,0	147,5

Нормативная трудоемкость свидетельствует о том, что производительность механизированного оштукатуривания стен в два раза выше ручного и в полтора раза выше полумеханизированного. Так, например, при ручном улучшенном оштукатуривании стен и перевыполнении норм выработки на 15 % норма на одного штукатура составляет 13 м², а при механизированном оштукатуривании – 26 м² штукатурки в смену.

Вместе с тем, механизированный способ производства штукатурных работ в Республике Беларусь не нашел повсеместного применения. При строительстве жилых и общественных зданий применяют, в основном, ручное и полумеханизированное оштукатуривание поверхностей. Применение электрических затирочных машин связано с дополнительными затратами на их обслуживание в процессе производства работ и текущие ремонты. Альтернативой затирочным машинам служат шпатлевочные агрегаты, с помощью которых устройство накрывочного слоя производят методом шпатлевания слоя грунта.

Одним из направлений снижения трудоемкости и материалоемкости производства штукатурных работ является повышение качества устройства каменных поверхностей стен и перегородок. Чем меньше отклонения стен по

УДК 691.112

ДЕРЕВЯННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

А. В. РАГОВИЦКАЯ

Научный руководитель Л. А. СИВАЧЕНКО, д-р техн. наук, проф.

Консультант Е. Н. МЕЛЬНИКОВА

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Wood is a valuable constructional material which is a product of forests. The tree species used as constructional products demand adequate processing of a surface to increase their durability, to harden surface layers and to give them aesthetic properties.

Hardwood trees are generally broadleaved trees. These tree species are deciduous, retaining their leaves only one growing season. Softwood trees refer to one of the botanical groups of trees that have persistent needle-like or scale-like leaves.

Plywood does not split as easily as conventional wood and has a good dimensional stability under conditions of varying moisture conditions. Plywood can be considered as a high strength construction material used for internal and external load bearing panels.

Chipboard is made from particles of wood bonded together with a synthetic resin and sometimes other binders. The particles are obtained from sawdust and small pieces of wood unsuitable for other uses. Chipboard is normally only suitable for interior use in the manufacture of low cost furniture, wall panels and floor panels.

MDF is a wood substitute form which is made from fine wood fibres in a resin which is bonded under heat and pressure. MDF can be painted to produce a smooth quality surface. As MDF has no grain, it can be cut, drilled, machined and filed without damaging the surface.

Wood has been an important construction material since people began building shelters, houses and boats. Wood is used for furniture production, e.g. chairs and beds, as well as for tool handles and cutlery, such as chopsticks, toothpicks and other utensils. Wood can be cut into straight planks and used for wood flooring.

Surface modification designs can be made by covering them with various substances, for example paints and varnishes or just varnishes, etc. and the subsequent machining.

Practical application of methods of surface hardening and modification can be made in several ways. At present the most widely-used methods are processing a working surface with rods with rounded ends or metal balls with a diameter of up to 10 mm.

Some experiments were carried out with the use of rods. The results of the experiments can be used for furniture production or interior design.

УДК802.0=20

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ И
АКУСТИЧЕСКИХ ВОЛН
С НЕОДНОРОДНЫМИ ЖИДКИМИ СРЕДАМИ
И СОЗДАНИЕ СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ ИХ СОСТОЯНИЯ

К. С. ЗАХАРОВА

Научный руководитель С. С. СЕРГЕЕВ, канд. техн. наук, доц.

Консультант Г. И. СВИДИНСКАЯ

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

It is important to note, that the express control in the production process allows us to obtain the necessary information about the equipment workability, thereby reducing the risk of equipment malfunction.

The purpose of my research is development of the device for the fluids express control in a production environment.

The object of control is technical fluids. They are oils, solutions, suspensions. With the help of the optical control, we determine turbidity of control fluid. Turbidity is the result of the interaction between light and particles suspended in water.

The turbidimetric method of fluids control is realized in the device. Turbidimetry is the method based on measuring the intensity of light of a certain wave length transmitted through the fluid sample. The device implementing this method is called a turbidimetre.

With the help of the acoustic control, we determine the velocity of acoustic waves. As a result it will be possible to identify the fluid by the wave velocity in it. The wave velocity is one of the most important characteristics. If we know the wave velocity, it is possible to determine density, viscosity and other characteristics.

When an ultrasonic wave propagates through a liquid the density, pressure and temperature of an infinitesimal element of liquid vary periodically with time. In ideal (non-viscous, non-absorbing) liquids, the pressure/density cycle due to propagation of an ultrasonic wave takes place adiabatically or at constant entropy. With these assumptions a plane harmonic wave (*i.e.* longitudinal wave) propagates unattenuated and with a frequency independent velocity that is determined by the liquids compressibility from the thermodynamic equations of state.

Combination of optical and acoustic channels in one device expands the range of applicability of the device.

Designed device can be applied for quality control liquids (engine oil and other oils, solutions, suspensions).

Т. С. ЗАХАРЬЕВА

Научный руководитель Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Оптимальная загрузка предполагает составление плана максимально плотной загрузки. При составлении плана загрузки учитываются заданные линейные размеры, как загружаемых объектов, так и контейнера, вес, порядок загрузки, грузоподъемность, а также целевое назначение заполняемого контейнера. Чем больше задано ограничений, тем сильнее ощущение неоптимальности предложенного плана загрузки. Оптимальная загрузка – это важная задача, эффективное решение которой позволяет не только уменьшить затраты, так и сократить время работы.

Изотермический контейнер работает от бытовой электрической сети. Нагревательные элементы могут быть разного типа, обычно для простоты рассмотрения теплового процесса применяется ТЭН, но в данном случае будет использоваться индукционный метод нагревания. Микроволновое излучение не применяется. Нагревательный элемент будет располагаться на дне контейнера.

Изотермический контейнер состоит из: корпуса с несколькими индукционными нагревательными элементами; герметично закрывающейся крышки с клапаном для снятия избыточного давления; емкости для загрузки; наружного микроконтроллера и пользовательского интерфейса для управления термическими процессами.

Таким образом, термические процессы в изотермическом контейнере происходят при атмосферном давлении (необходимо предусмотреть клапан для снятия избыточного давления). Степень раскрытия клапана может регулироваться вручную.

При разработке установок с применением загружаемого изотермического контейнера необходимо решить вопрос оптимального размещения объектов в нем, т. е. решить так называемую задачу об упаковке. Требуется подобрать наиболее подходящие габариты емкости контейнера, исходя из предопределенных формы и размеров загружаемых объектов, а также разместить загружаемые объекты на поверхности таким образом, чтобы заполнение было допустимым и наиболее эффективным по плотности и объему, т.е. суммарная площадь поместившихся загружаемых объектов (полезная площадь) должна быть максимальной из всех возможных. Под допустимым расположением загружаемых объектов понимается такое заполнение, при котором все упакованные объекты находятся внутри заданной плоскости, не пересекаются и полностью опираются на плоскость (дно загружаемой емкости контейнера).

М. Е. РАБЧАЕВ, В. Р. ШАЦКИЙ

Научный руководитель В. А. ЛОГВИН, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Основной тенденцией в развитии машиностроения является повышение надежности работы технических систем на основе рационального подбора материалов, способов обработки, создания высокоэффективных технологий получения и улучшения свойств рабочих поверхностей режущих и формообразующих инструментов. Это невозможно без учета физико-механических свойств материала заготовок, эффективного использования режущих свойств инструментов, а также технологий формирования необходимых свойств их поверхностей, обеспечивающих высокие физико-механические характеристики, которые в большинстве случаев ответственны за износостойкость и другие эксплуатационные параметры изделий. Создание новых упрочняющих технологий на основе целенаправленного управления свойствами материалов является важнейшей задачей. Наиболее перспективными как в научном, так и в прикладном плане, являются исследования процессов воздействия потоков различных энергий на поверхность материалов. Новым направлением в разработке способов упрочнения материалов является создание неравновесных состояний в материалах при обработке их излучением плазмы тлеющего разряда в среде аргона. Существенное значение приобретают результаты исследований характеристик облучаемых материалов, в которых образуются новые метастабильные долгоживущие структуры. Преимущества обработки материалов пучками заряженных частиц заключаются в возможности вариации энергии частиц и их свойств, дозы облучения, температуры мишеней, простоте технологических установок. В плазме тлеющего разряда эти возможности еще дополняются отсутствием необходимости формирования концентрированных ионных пучков. С точки зрения теории самоорганизации – это процесс взаимодействия заряженных частиц и общей упорядоченности кристаллических решеток облучаемых мишеней. В результате осуществляемых процессов в поверхностном слое формируются новые долгоживущие метастабильные структурные состояния кристаллической решетки. Обработка рабочих поверхностей инструментов в плазме тлеющего разряда в среде аргона позволяет повысить стойкость долбяков из быстрорежущей стали в 1,7 раза при нарезании зубьев на заготовках из стали 35Л.

В. О. ПУСКОВ, А. М. КУРЛЕНКОВ

Научные руководители В. М. ПУСКОВА, О. П. БЕЛОНОГОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Естественный радиационный фон представляет собой ионизирующее излучение, действующее на человека от природных источников космического и земного происхождения. В Беларуси естественный радиационный фон находится в пределах 0,20 мкЗв/час (20 мкР/ч).

В ходе измерений мощности дозы был использован Дозиметр-радиометр МКС-АТ1125 и задействованы 6 аудиторий уч. корпуса №1 университета (по одной на этаже и в подвале) в течение 12 дней.

Средняя мощность дозы по дням составила:

24.04.13 г. – 76,5 нЗв/ч (7,65 мкР/ч); 26.04.13 г. – 76,2 нЗв/ч (7,62 мкР/ч);
28.04.13 г. – 76,3 нЗв/ч (7,63 мкР/ч); 30.04.13 г. – 77,8 нЗв/ч (7,78 мкР/ч);
2.05.13 г. – 75,7 нЗв/ч (7,57 мкР/ч).

После получения результатов эксперимента была проанализирована зависимость мощности дозы от метеоусловий и рассчитаны коэффициенты корреляции (табл. 1).

Табл. 1. Зависимость мощности дозы от метеоусловий

МД, мкР/ч	Относительная влажность, %	t, °С	P, кПа
7,65	48	15	745
7,62	51	16	745
7,63	59	13	751
7,78	40	18	755
7,57	82	15	750
Коэффициенты корреляции	-0,81	0,70	0,58

Опираясь на полученные коэффициенты корреляции и анализируя результаты эксперимента, можно сделать следующие выводы:

1) между относительной влажностью и мощностью дозы существует довольно тесная связь. Чем выше относительная влажность, тем ниже средний фон;

2) между температурой воздуха и мощностью дозы также существует довольно тесная связь. Чем выше температура воздуха, тем выше средний фон;

3) зависимость между атмосферным давлением и мощностью дозы не установлена. Для установления такой зависимости требуются дальнейшие исследования.

Обычно для решения подобного рода задач используют эвристические приближённые полиномиальные алгоритмы. Однако эта задача может решаться и иными методами, такими, как задача линейного программирования, приближёнными полиномиальными алгоритмами и применяя вероятностный подход. Для решения поставленной задачи использование точного переборного алгоритма возможно только при небольших размерностях, поэтому в ходе решения был создан эвристический подход с применением точного переборного алгоритма, который за приемлемое время находит решение, близкое к оптимальному, и при этом легко адаптируется для учета дополнительных ограничений.

Выразим постановку задачи с учетом некоторых допущений следующим образом:

– трехмерным пространством пренебрегаем, высота загружаемых объектов определяется их максимальной высотой +ΔН;

– рассматривается двумерное пространство, которое задано двумя прямоугольными ломаными;

– двумерная площадь для заполнения объектами задана линейными размерами V_x, V_y;

– предположим объект загрузки цилиндрической формы, тогда дно загружаемых объектов представлено в виде окружности, равной различным значениям диаметра D_i цилиндрической части;

– диаметр цилиндрической части берется максимально возможным с учетом погрешности (если это имеет место);

– загруженная площадь определяется N₁...N_k количеством загружаемых объектов каждого типа;

– не возможность кантования, т. е. загружаемые объекты не могут быть положены на любой бок, т. е. могут быть повернуты только вдоль вертикальной оси;

– возможность применения системы двухъярусной загрузки с целью обеспечения удвоенного числа дополнительных мест.

Алгоритм решения представляет собой следующие этапы:

– заполнение объектами dna емкости контейнера происходит в соответствии с их показателем вместимости;

– первоначально предпочтительнее заполнение объектами максимальной одинаковой вместимости, однако здесь учитывается наличие загружаемых объектов необходимых объемов;

– процедура заполнения происходит до тех пор, пока незаполненная площадь поверхности станет недопустимой для заполнения, т. е. полезная площадь значительно превысит техническую, так достигается максимально полное заполнение;

– если выбранное положение загружаемых объектов пересекается с какой-либо из границ области или другим объектом, то такое расположение считается недопустимым;

– выбранная площадь дна контейнера должна быть оптимальна для заполнения объектами разной вместимости из стандартного ряда.

В качестве примера выберем объектами заполнения стеклянные банки, основные параметры и размеры которых приняты в соответствии с ГОСТ 5717.2-2003. Произведем заполнение площади загружаемыми объектами в соответствии с их вместимостью. На основе моделирования некоторых практических ситуаций и с учетом эвристических соображений с применением точного переборного алгоритма, рассмотрим некоторые возможные случаи, учитывая сферу применения изотермического контейнера и эргономичность.

Варианты заполнения объектами дна емкости контейнера представлены на рис. 1, а. Для оценки коэффициента заполнения произведем соответствующие расчеты и построим гистограмму, отображающую процентное содержание полезного и технического объемов емкости изотермического контейнера в полном объеме (рис. 1, б).

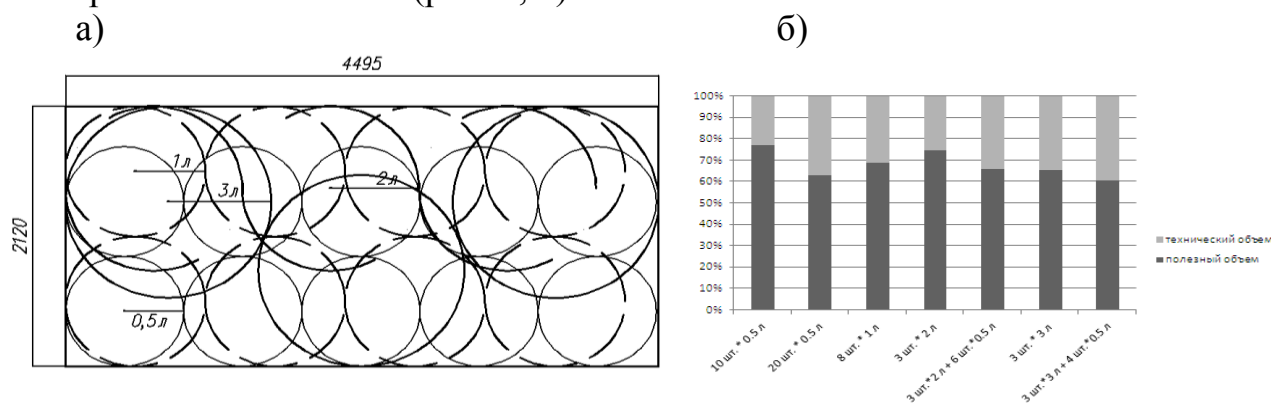


Рис. 1. Варианты заполнения объектами дна емкости контейнера (а); гистограмма, отображающая процентное содержание полезного и технического объемов в полном объеме (б)

В результате анализа вопроса оптимальной загрузки изотермического контейнера можно сделать вывод, что данная задача решается на основе моделирования некоторых практических ситуаций и с учетом эмпирических соображений. Однако возможно применение специализированных программ, например, *packer3d* для расчета оптимальной укладки ящиков разного типа в набор транспортных средств типа контейнер, грузовик или вагон с учетом грузоподъемности, допустимого перекаса по осям, допустимого смещения центра масс, ограничения на положение ящика, хрупкости ящика и других ограничений и отображая результаты расчета в виде 3-х мерной сцены. В результате рассмотрения примера с применением стеклянных банок можно определиться с выбором габаритов установки. Высота установки, с учетом возможности расстановки банок номиналом 0,5 л в два яруса и термоизоляции, составляет $(240+\Delta H)$ мм. Таким образом, габариты установки $460 \times 225 \times 260$ мм.

М. С. ПУНЧЕНКО

Научный руководитель Ю. Н. ЛОПАЦКИЙ, канд. филос. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Франция признала одной из первых Беларусь как независимое государство. Соответствующее коммюнике Министерства иностранных дел этой страны было обнародовано 3 января 1992 г. 25 января 1992 г. во время визита в Минск Министра иностранных дел Франции Р. Дюма состоялось подписание Протокола об установлении дипломатических отношений между двумя странами, в котором предусматривался обмен миссиями на уровне посольств.

Для Франции культурное сотрудничество традиционно является важным направлением внутренней и внешней политики. Большую работу по расширению культурных обменов проводят посольства двух государств. Осенью 1996 г. по инициативе французского посольства в библиотеке им. Пушкина в Минске был открыт Франко-Белорусский культурный центр. Многие представители белорусской литературы и искусства признаны во Франции. Регулярными стали гастроли во Францию белорусских профессиональных и самодеятельных коллективов и исполнителей. Так, в рамках совместного франко-белорусского проекта в октябре 2012 г., прошли гастроли балетной труппы Большого театра Беларуси с балетом «Спящая красавица» П. И. Чайковского. Спектакли состоялись в Туре и Париже. В столице Франции белорусские артисты дважды выступили на сцене Дворца Конгрессов.

Страны активно сотрудничают в сфере образования и развития французского языка на территории Беларуси и белорусского языка на территории Франции. Ярким примером является Франко-Белорусский институт управления. 1 сентября 2010 г. был создан филиал Франко-Белорусского института управления на базе Белорусско-Российского университета. В 2013 г. в нем обучалось более 60 белорусских студентов. Франко-Белорусский институт управления осуществляет подготовку многопрофильных специалистов в области менеджмента, обладающих навыками и знаниями современных европейских систем управления. В свою очередь посольство Беларуси во Франции утвердило поощрение для лучших студентов Национального института языков и цивилизаций в Париже, изучающих белорусский язык. Так же посольство Республики Беларусь планирует передать библиотеку белорусской классической и современной литературы, изданий по истории и культуре Беларуси для использования в учебном процессе в Национальном институте языков и цивилизаций в Париже.

Рассматривая вопрос условий предоставления кредита, следует рассмотреть одну из наиболее распространенных в экономически развитых странах схему типа «2/10 net 30». Данная схема означает, что:

а) покупатель получает скидку в размере 2 % в случае оплаты полученного товара в течение 10 дней с начала периода кредитования (например, с момента получения или отгрузки товара);

б) покупатель платит полную стоимость товара, если оплата совершается в период с 11 по 30 день кредитного периода (отсюда, кстати, видна смысловая нагрузка термина «net» – к концу срока кредитования покупатель обязан «расчистить» свои обязательства перед поставщиком);

в) в случае неуплаты в течение 30 дней покупатель будет вынужден дополнительно оплатить штраф, величина которого может варьироваться в зависимости от момента оплаты.

Предоставление скидки выгодно как покупателю, так и продавцу. Первый имеет прямую выгоду от снижения затрат на покупку товаров, второй получает косвенную выгоду в связи с ускорением оборачиваемости средств, вложенных в дебиторскую задолженность, которая, как и производственные запасы, представляет собой иммобилизацию денежных средств.

Общая политика сбора платежей за поставленную продукцию определяется фирмой путем комбинирования целого ряда используемых ею процедур взимания платежей. Одним из основных переменных факторов, определяющих эту политику, является сумма, затрачиваемая на процедуры взыскания долгов. До определенного момента зависимость носит весьма конкретный характер: чем больше затрачивается средств на процедуры взыскания, тем меньше процент безнадежных долгов и тем короче средний период взыскания долга (при том, что все остальные показатели остаются прежними). Однако следует помнить, что эта взаимозависимость не носит линейный характер. Так, первоначальные расходы по взиманию платежей обычно не способствуют значительному сокращению потерь по безнадежным долгам. Дополнительные же расходы данного типа очень серьезно влияют на этот показатель, но лишь до определенного момента, после которого их влияние на размеры безнадежных долгов имеют тенденцию сокращаться.

Управление дебиторской задолженностью – процесс трудоемкий и многоэтапный. Главной его целью должно стать ускорение цикла оборота средств в расчетах для улучшения платежеспособности организации, и для достижения этой цели необходим выбор рациональной стратегии предоставления коммерческих кредитов и постоянный контроль за ее выполнением.

УДК 625.72

АНАЛИЗ ДЕФЕКТОВ ВОДОПРОПУСКНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Д. С. ИЛЮКОВИЧ, Ю. А. ВОЛКОВА

Научные руководители А. М. СЕРГЕЕВА;

В. Т. ПАРАХНЕВИЧ, канд. техн. наук, доц.

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В ходе данной работы были проанализированы ведомости дефектов водопропускных труб расположенных на девяти автомобильных дорогах. Это такие дороги как: 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. На этих дорогах расположено 27 железобетонных водопропускных труб диаметрами от 0,8 до 2,0 метров. На конструктивных элементах труб были обнаружены такие дефекты как: отсутствие укрепления входного и выходного отверстия (оголовка) труб, местное повреждение поверхностей оголовков, зарастание укрепления травой. На лотке трубы были замечены дефекты, препятствующие пропуску воды. Указанные дефекты были объединены по группам в зависимости от причин их возникновения. Отдельная группа дефектов возникла в результате ошибок и нарушений допущенных при строительстве, проектировании и эксплуатации сооружений.

Среди возможных причин появления дефектов также могут быть: несвоевременная очистка трубы и лога, многократные проектные ошибки, ошибки связанные с содержанием железобетонных сооружений. Анализируя все существующие разрушения, составлена диаграмма для выявления наиболее часто встречающегося дефекта. Им является разрушение местных укреплений, что в свою очередь ведет к зарастанию лотков водопропускных труб и к дальнейшему застаиванию воды у входных отверстий. Стоимость работ на приведение труб в эксплуатационное состояние, в отдельных случаях, превышала стоимость работ на новое строительство. Чтобы снизить объем денежных средств на эксплуатацию труб предлагаем следующие варианты: расчет водопропускных труб должен проводиться особым проектом, с учетом всех возможных воздействий и негативных факторов, которые будут влиять на трубы; типовые проекты должны пройти более тщательный анализ; должен осуществляться своевременный уход за водопропускными трубами.

А. И. ИСАЧЕНКО

Научный руководитель В. Д. ПОДОШЕВКО, канд. филос. наук, доц.
БЕЛРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Личность – это социальное системное качество, которое приобретено индивидом в процессе деятельности и общения, характеризующее уровень общественных отношений в человеке. Личность выступает как представитель социальной группы, класса, нации, семьи, то есть социология выделяет в личности социально-типическое. Социология рассматривает личность в трёх основных аспектах:

а) как социальная система и как элемент социальных общностей и институтов;

б) как объект социальных отношений;

в) как субъект общественных отношений, в том числе: деятельность, поведение и активность личности.

Основополагающими внутренними мотивами в деятельности личности являются: потребности, интересы, стимулы, цели и идеалы. Значительную роль в деятельности личности играет конечный результат. Социальными качествами личности являются: самосознание, самооценка, активность, направленность, убеждение, установка, ценности и идентичность. Они представляют сложную социальную структуру личности. Необходимо отметить ряд социальных типов личности: модальная, базисная, маргинальная, реактивная, проактивная и криминальная. В социологической литературе рассматриваются и такие типы личности: «деятели», «мыслители», «люди чувств и эмоций», «гуманисты и подвижники».

Личностью не рождаются, личностью становятся в процессе социализации человека. Социализация – это процесс становления личности, который начинается с ранних лет. Существуют три сферы социализации личности:

а) деятельность;

б) общение;

в) самосознание.

В процессе деятельности человека происходит его ориентировка в системе связей, центрирования внимания вокруг главного, освоение личностью новых ролей и осмысливание их значимости. В процессе общения увеличивается количество контактов между личностью и другими людьми. В процессе формирования самосознания личности происходит становление в человеке образа его «я», который не возникает сразу в человеке, а складывается на протяжении всей его жизни под влиянием ряда основных компонентов: познавательного (знание себя), эмоционального (оценка себя), поведенческого (отношение к себе). Институтами социализации личности являются: семья, дошкольные детские учреждения, школа, компания сверстников, трудовой коллектив, социально-культурная общность.

зависимости от того или иного значения показателей рейтинг от А до Е, что видно в табл. 1.

Табл. 1. Присвоение кредитного рейтинга в зависимости от просрочки платежа и суммы поставок

Максимальная просрочка оплаты в течение года, дней	Рейтинг	Сумма реализации за год	Рейтинг
Без просрочки	А	Больше 1 млрд р.	А
Меньше 7	В	Больше 500 млн р.	В
Меньше 30	С	Больше 200 млн р.	С
Меньше 90	Д	Больше 50 млн р.	Д
Больше 90	Е	Больше 10 млн р.	Е

После присвоения рейтинга необходимо привести его к однозначному значению, как показано в табл. 2.

Табл. 2. Приведение двузначного рейтинга к однозначному

Двузначный рейтинг	Однозначный рейтинг
АА, АВ, ВА	А
АС, АД, АЕ, ВВ, ВС, ВД, ВЕ	В
СА, СВ, СС, СД, СЕ	С
ДА, ДВ, ДС, ДД, ДЕ	Д
ЕА, ЕВ, ЕС, ЕД, ЕЕ	Е

Далее выделяются кредитные условия для каждого рейтинга. Ранжирование условий предоставления коммерческого кредита представлено в табл. 3.

Табл. 3. Ранжирование условий предоставления коммерческого кредита в зависимости от рейтинга клиента

Рейтинг	Договорная пеня	Размер коммерческого кредита	Размер наценки
А	По желанию клиента	Без ограничений	На усмотрение организации
В	По согласованию сторон	До 500 млн р.	На усмотрение организации
С	0,15 %	До 200 млн р.	На усмотрение организации
Д	0,15 %	До 50 млн р.	Максимум
Е	0,15 %	Запрещен	Максимум

С. С. ПРОХОРОВА
Научный руководитель О. В. БАЛЬЧЕВСКАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Дебиторская задолженность относится к высоколиквидным активам предприятия, обладающим повышенным риском. Большой объем просроченной и безнадежной дебиторской задолженности существенно увеличивает затраты на обслуживание заемного капитала, повышает издержки организации, что негативно сказывается на финансовой устойчивости предприятия. В настоящее время по данным Министерства статистики Республики Беларусь доля организаций, имеющих просроченную дебиторскую задолженность в общем числе организаций составляет 68,9 %. Этим и обосновывается актуальность данной темы.

Существует множество причин возникновения дебиторской задолженности, но главными можно назвать следующие:

- 1) правовые (юридические) аспекты возникновения, такие как незнание законодательства или выстраивание отношений с неуполномоченным лицом;
- 2) завышенные оценки кредитоспособности покупателей, не соответствующие реальной готовности последних своевременно оплатить полученную продукцию.

Важнейшим этапом в управлении дебиторской задолженностью является разработка и утверждение кредитной политики организации, то есть свод правил, регламентирующих предоставление коммерческого кредита и порядок взыскания задолженности. Существует теоретический подход к определению самой выгодной кредитной политики: нужно наращивать объем кредитования покупателей до тех пор, пока возникающие издержки не сравняются с дополнительной прибылью, получаемой от увеличения объемов продаж.

Предприятие, продающее свою продукцию в кредит, должно определиться по следующим вопросам:

- 1) кому предоставлять кредит?
- 2) какие условия предоставления кредита?
- 3) какова политика сбора платежей?

Говоря об изучении кредитоспособности предприятия, следует применить разделение всех клиентов на 2 категории, используя закон Парето: 20 % клиентов приносят 80 % прибыли, и 80 % клиентов приносят 20 % прибыли. Необходимо определить, какие клиенты попадают в первую категорию, т.к. они являются надежными и представляют наибольший интерес для организации. Дальнейшую дифференциацию клиентов и условий предоставления им товарного кредита можно провести с помощью построения кредитного рейтинга клиентов компании на основании важнейших показателей, например платежная дисциплина и объем поставок, присваивая каждому клиенту в

М. А. КАДРОВ
Научный руководитель В. П. КУЛИКОВ, д-р техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В настоящее время, для защиты сварочной ванны и зоны горения дуги при механизированной сварке в защитных газах, перспективным, с точки зрения повышения эксплуатационных свойств соединения, является использование газовых смесей на основе аргона вместо традиционно используемого на отечественных предприятиях для этих целей углекислого газа. Следует учитывать, что сварка в среде Ar+CO₂ не только отличается от процесса сварки в углекислом газе более инертной защитной газовой средой с существенно меньшим окислительным потенциалом, но и имеет свои металлургические особенности. Очевидно, что в этом случае, выбор сварочных материалов должен быть обоснованным.

Целью данной работы было определение на основании результатов механических испытаний на ударный изгиб металла шва сварных соединений, преимуществ использования для сварки в защитных газовых смесях Ar+CO₂ проволок типа Св08ГС с пониженным содержанием элементов раскислителей. Очевидно, что чрезмерное их количество, необходимое для раскисления сварочной ванны в случае сварки в среде углекислого газа, при переходе на использование смесей на основе аргона будет являться избыточным, что, вероятно, может снизить прочностные показатели сварного соединения. Для проведения испытаний использовались наиболее распространенные на данный момент типы проволок Св08ГС, Св08Г2С и G3Si1.

Анализ полученных результатов для сварки в среде Ar+CO₂ показал, что проволока типа Св08ГС обладает преимуществом, с точки зрения повышения показателя ударной вязкости металла шва сварного соединения, только в диапазоне малых значений силы сварочного тока (180–240 А). С повышением тока свыше 240–250 А, наиболее предпочтительным является использование проволоки Св08Г2С. Следует также отметить, что при повышении силы сварочного тока свыше 240 А наблюдается струйный процесс переноса электродного металла. Пониженное разбрызгивание и отсутствие возмущений газовой защиты, связанных с капельным переносом металла и газодинамическими ударами плазменных потоков по сварочной ванне приводят к росту показателя ударной вязкости во всем диапазоне температур проведения испытаний.

УДК 625. 7

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ НА СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНОГО БЕТОНА
КОМПЛЕКСНЫХ ДОБАВОК ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ
ТВЕРДЕНИЯ

А. И. КАКАШИНСКИЙ, А. В. ГВОЗДЬ, Д. С. КОРБУТ, Я. Ю. ГУТНИК
Научный руководитель Е. Е. КОРБУТ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На сегодняшний день из существующих технологий возведения зданий и сооружений наиболее перспективным является монолитное строительство. В условиях Беларуси мы встречаемся с рядом трудностей, затормаживающих процесс повсеместного внедрения прогрессивных технологий. Особые сложности возникают при бетонировании в зимних условиях. Главная проблема состоит в замерзании несвязанной воды затворения в начальный период структурообразования бетона, поскольку при прекращении реакции гидратации – бетон не твердеет.

В связи с тем, что темп твердения бетона обуславливается физико-химическими процессами взаимодействия минералов портландцементного клинкера с водой, анализировался вопрос ускорения твердения бетона путем введения различных химических добавок. Проводились исследования влияния добавки-ускорителя твердения сульфата натрия и комплексной добавки, состоящей из сульфата натрия и суперпластификатора С-3, на кинетику роста прочности бетона и прочностные характеристики затвердевшего бетона.

Данные экспериментальных исследований кинетики твердения бетона по росту его прочности на сжатие, выраженной в процентах от проектной (в возрасте 28 суток), представлены в табл. 1.

Табл. 1. Кинетика роста прочности бетона

Наличие и вид добавки	Прочность бетона в % от R ₂₈ в возрасте, сут.					
	1	2	3	6	7	28
-	2	15	18	42	49	100
Na ₂ SO ₄	4	16	42	58	62	108
Na ₂ SO ₄ +С-3	0,5	9	51	89	97	131

Оценивая эффективность применения модифицированного бетона для обеспечения беспрогревной технологии монолитного бетонирования, приходим к выводу, что бетон с добавками Na₂SO₄ и С-3 + Na₂SO₄ обеспечивает прочность в 60–70 % от проектной за 72 ч твердения; прочность около 90 % от проектной за 7 суток твердения, в то время как бетон без добавок набирает указанную прочность только на 14 сутки твердения.

stallations. During the verification the correspondence between calculated and experimental logarithmic amplitude-frequency characteristics of the transfer function of the examined element from force to velocity is being investigated. The research work is held in a laboratory with a specialized installation simulating the behavior of extended elastic elements.

The laboratory installation at the Chair of Automated Electric Drive and Industrial Installations allows us to obtain logarithmic amplitude-frequency characteristics of the conditionally motionless line element with distributed elasticity. It represents a spring of several meters long located in a horizontal plane to provide the conditions for neglecting the static load in the electric drive. The static load is not considered in the mathematical calculations due to the fact that the hoisting systems being examined at the initial time are considered statically balanced.

The preliminary laboratory research has shown an adequate level of compliance with the experimental characteristics calculated within a selected range. In future it is supposed to improve the laboratory installation with a view to enhance the measurement accuracy of the input frequency and coordinates oscillation amplitude of an element with distributed elasticity. It is also necessary to provide an advanced system of frequency stabilizing the input impact when operating in low frequency range.

In order to draw a conclusion on the applicability of the mathematical descriptions of the object for modeling and synthesis of automatic control of electric drives it is necessary to obtain experimental characteristics of the element with distributed elasticity with different values of propagation velocity of elastic longitudinal strain wave and different values of the concentrated masses.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Кольцов, С. В.** Последовательно-параллельная коррекция систем управления электроприводами с подчиненным регулированием параметров и упругими связями / С. В. Кольцов, О. В. Концевенко, К. В. Овсянников // Вестн. Белорус.-Рос. ун-та. – 2010. – № 3. – С. 113–118.

2. **Вишнеревский, В.Т.** К вопросу об использовании логарифмических амплитудно-частотных характеристик для исследования элементов с распределенными параметрами [Электронный ресурс] / Студенческий вестник, октябрь 2011, – Режим доступа: <http://www.bru.mogilev.by/science/vestnik/index.html>.

3. **Вишнеревский, В.Т.** Аппроксимация передаточных функций звеньев электромеханических систем с распределенными параметрами / В. Т. Вишнеревский // Ползуновский вестник. – 2011. – № 2/1. – С. 57–61.

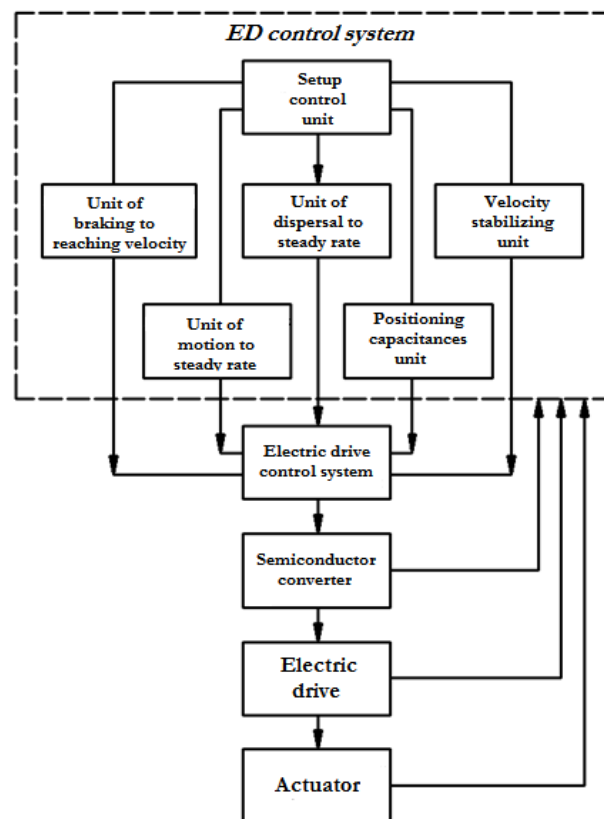


Fig. 1. Automated electric drive control system

Under this circumstance the research focuses on the definition of the applications sphere of controlling ways above stated. The area of applications is determined based on the lifting height and requirements for electric drive control systems.

In most calculations the structural schemes of electric drives with elastic elements are represented as two-mass or three-mass models. However, with a lifting height of more than 1000 meters, there appears the effect of resonance frequencies of the higher orders on the dynamics of the system. In this case to obtain a mathematical model most adequate to a real object it is necessary to consider the distribution of the elasticity and masses along the extended elements. For this purpose one has to make a transition to systems of partial differential equations [2].

To determine the area of applications of controlling ways being examined it is necessary to obtain a reliable mathematical description of the elements with distributed parameters suitable for modeling the behavior of electric drive systems in the time domain. For modeling purposes the approximation of transcendental transfer functions is carried out [3]. Of great importance are the simulation control systems with additional correction devices under condition of distributed parameters in the scheme of the mechanical part of the drive while the synthesis of such systems is based on the fact that the system parameters are concentrated. Therefore, the current research is aimed at verifying the mathematical description of the line element with distributed elasticity included in the kinematics of mine hoist in-

УДК 621.9
 СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОНСТРУКЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
 ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЧЕРВЯЧНОЙ ПЕРЕДАЧИ

Д. Н. КАЛЕЕВ

Научные руководители А. В. КАПИТОНОВ, канд. техн. наук, доц.;

Е. Н. АНТОНОВА, канд. техн. наук, доц.

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Группой специалистов из ГУВПО «Белорусско-Российский университет» и ОАО «Могилевлифтмаш» разработан редуктор на базе усовершенствованной червячной передачи. На данную передачу получен патент. Основные преимущества разработанной передачи перед традиционной червячной передачей следующие: более высокий КПД; использование стали вместо бронзы при изготовлении червячного колеса; уменьшенные размеры червяка; разгрузка подшипниковых узлов; небольшие температурные деформации; значительное уменьшение материалоемкости.

С целью совершенствования конструкции редуктора и технологического процесса его изготовления была предложена новая конструкция червячного колеса с модифицированной формой зубьев, а также измененная конструкция червяка. В средней части венца червячного колеса выполнена проточка. Оптимизация геометрии зацепления выполнена таким образом, что значительно снижены контактные напряжения, благодаря увеличению приведенного радиуса кривизны и увеличению суммарной длины контактных линий. Таким образом, контактные напряжения в зацеплении снижаются за счет распределения передаваемого усилия по всей площади контакта.

Нарезание зубьев червячного колеса происходит при помощи специально инструмента – модифицированной червячной фрезы с укороченной режущей частью. При нарезании зубьев используются высокоточные зубофрезерные станки с ЧПУ, что позволяет получать зубчатые колеса с высокой точностью без каких-либо последующих операций.

В ходе исследования были установлены основные преимущества спроектированного редуктора: более высокий КПД ($\eta = 0,75$) по сравнению с традиционной червячной передачей ($\eta = 0,66$); использование стали вместо бронзы при изготовлении венца червячного колеса; уменьшенные размеры червяка (червяк имеет только 3 витка); разгрузка подшипниковых узлов; уменьшение рабочей температуры редуктора (температура редуктора с усовершенствованной конструкцией в ходе испытаний с материалом венца колеса из стали не превышала $60\text{ }^{\circ}\text{C}$, при этом температура редуктора с венцом червячного колеса из бронзы была $65\text{ }^{\circ}\text{C}$ и более).

Разработанную конструкцию червячной передачи и технологический процесс ее изготовления предполагается использовать при проектировании привода культиватора и лебедки лифта, вместо традиционной червячной передачи.

А. В. КАЛЯДИН, Н. В. РОЖАНСКИЙ, К. В. ГЛЕКОВ, Р. Н. ДАНИЛКОВИЧ
 Научный руководитель В. П. ЛОБАХ, канд. техн. наук, доц.
 БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Было изготовлено устройство управления торможением. В предложенном варианте устройства происходило изменение давления тормозной жидкости в рабочем тормозном цилиндре колеса следующим образом. В случае достижения минимального значения частоты вращения колеса (блокировка колеса) принудительно срабатывал электромагнит, который перемещал шток регулирующего клапана и происходило увеличение объема надпоршневой полости, соединенной с рабочим тормозным цилиндром. В результате давление тормозной жидкости в нем снижалось, а частота вращения колеса увеличивалась. Аналогичные циклы изменения давления и частоты вращения колеса повторялись.

Устройство управления устанавливалось на стенд, состоящий из приводного электродвигателя с маховиком, на который опиралось вращаемое им колесо. Затем производилось его затормаживание путем подачи тормозной жидкости из главного тормозного цилиндра в рабочий (колесный). Визуально оценивалась работа каждого элемента устройства, а с помощью осциллографа осуществлялась запись частоты вращения колеса (рис. 1). Результаты испытаний подтвердили работоспособность устройства управления торможением, т. е. колесо периодически останавливалось и разгонялось при постоянном вращении маховика.

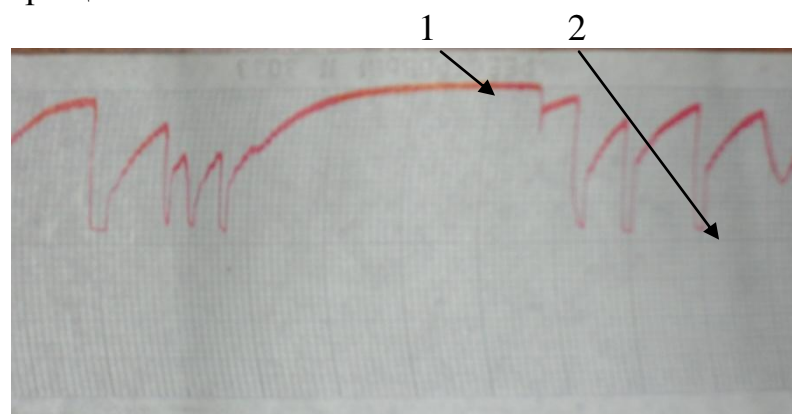


Рис. 1. Осциллограмма испытания устройства: 1 – свободное вращение колеса; 2 – блокировка колеса

Н. М. ПРИСМАКИН, К. С. БУКАТО
 Научный руководитель Г. С. ЛЕНЕВСКИЙ, канд. техн. наук, доц.;
 А. В. КАРПЕНКО
 БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

At present due to the increased performance demands of industrial plants, requirements for automated control of electric drives also increase. This is through the means of the automated electric drive which in most cases can be the most rational way to solve the problem of formation of transient and control system coordinates.

For extraction of mineral resources located at great depth, the most appropriate is the mining closed method. For these purposes the rope hanging mine hoisting installations for cargo delivery are used. With considerable lift heights elastic properties of suspended cables are revealed. When operating such plants the regimes in which the vibrations of elastic elements reach unacceptable amplitude which can cause accidents, may occur.

Synthesis of control systems of electric drives with elastic bonds is a more complicated task than the synthesis of drives control systems with a single-mass electric design scheme. Additional difficulties are caused by inequality of velocities of the drive unit and the servo element, and the need to develop the control effect on the drive for vibrations damping.

In the synthesis of control systems of the electric mine hoist installations to date there exist still many unresolved issues. In this case, in order to achieve high degree of quality control it is necessary to use adaptive control systems that are able to manage the electric drives as the parameters of the system in operation alter.

Of particular interest is the formation of the transient start-up of a mine hoist when one of the tanks filled with cargo is in the downward position.

The characteristic feature of these systems (figure 1) is the inability to measure directly the rate of the container being lifted to build a closed system of automatic control on a given coordinate. In connection with the given circumstances there is a need to use either monitoring encoder or control methods that do not require the rate feedback of the servo element. This feature provides a control means based on the applications of additional parallel correction devices [1].

М. А. ПОТАПОВ

Научный руководитель И. Я. КУРСОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Быстрые темпы экономического развития Японии в послевоенный период вызывают повышенный интерес к этой стране, ставили целый ряд вопросов, связанных с причинами столь успешного развития. Причинами высоких темпов количественного и качественного роста японской экономики стали исторические, социальные, политические и другие факторы.

После второй мировой войны была избрана американская экономическая модель развития. Американская помощь сэкономила Японии ресурсы для проведения научных разработок и создания новой технологии. Японские реформы разрабатывались ведущими американскими профессорами-экономистами. Оккупационные власти провели конверсию военной промышленности. С 1976 г. парламент Японии принял решение, что на оборону страны будет выделяться не более 1 % ВВП. Это способствовало лидерству Японии в гражданских технологиях. В ходе реформ была осуществлена демополизация экономики и создан массовый класс собственников путем продажи акций предприятий-монополистов населению. Завершила проведение реформ «шоковая терапия Доджа», результатом которой явилось то, что Япония смогла избежать инфляции после отмены фиксированных цен. Была проведена налоговая реформа и снижен до 35 % максимальный уровень налогового бремени, упорядочены амортизационные отчисления компаний, переоценена балансовая стоимость имущества предприятий.

Значительное влияние на развитие страны оказало культивирование в японском народе специфического отношения к труду, знаниям, и моральные нормы предполагают, что общие задачи и действия группы важнее личных интересов каждого из входящих в нее людей. Принципы «пожизненного найма» квалифицированных рабочих и «роста заработной платы в соответствии с увеличением стажа работы», которые стали социальной основой японского экономического «чуда».

Перечисленные факторы и специфические условия страны привели к тому, что послевоенное восстановление Японии сочетало в себе рекордный и устойчивый экономический рост с достижениями в развитии человека, и обеспечило стране позицию одной из сильнейших экономик в мировом рейтинге.

А. С. КАМИНСКАЯ

Научный руководитель Т. И. СИЛИНА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

О необходимости развития государственно-частного партнерства (ГЧП) в Республике Беларусь говорят уже давно. Правительством Республики Беларусь разработана концепция закона «О проектах государственно-частного партнерства в Республике Беларусь». Принятие этого закона планировалось на 2012 г. Однако год закончился, а в плане принятия законов даже на 2013 г. этот закон не значится.

Объектами, реализующими бизнес-модель государственно-частного партнерства, могут выступать объекты инфраструктуры, включая автомобильные и железные дороги, школы, военные объекты и учебные заведения, городскую водоочистку, канализацию, больницы и др.

ГЧП – это бизнес-модель взаимодействия государства и бизнеса с целью реализации проектов в областях инфраструктуры, оказания общественных услуг и инновационного развития.

Цель проектов ГЧП – привлечение частного капитала в развитие инфраструктуры, повышение качества услуг и формирование инновационной экономики. Суть ГЧП заключается в перераспределении ответственности и рисков за развитие секторов, которые обычно относятся к сфере ответственности государства.

Для правительства эта бизнес модель позволяет высвободить огромные финансовые средства и обеспечить социально-экономическое развитие ускоренными темпами. Она позволяет получить частному бизнесу новые инвестиционные возможности и диалог с правительством напрямую. А для нас – это оптимальное соотношение «цена – качество», развитие инфраструктуры ускоренными темпами и качество общественных услуг.

Большую роль призвана сыграть эта бизнес-модель и в инновационной сфере. Для Беларуси это направление особенно актуально. Таким образом, рассматривать государственно-частное партнерство как моду неправомерно. Сегодня это основной тренд в экономическом развитии большинства стран мира. В современной системе государственного регулирования национальной экономики государственно-частное партнерство является главным инструментом.

Промедление с принятием закона «О проектах государственно-частного партнерства в Республике Беларусь» равносильно потере конкурентоспособности территории для привлечения иностранных инвестиций и становления инновационной экономики.

Е. В. КАПТУР, Л. С. НЕМЕНКОВ, С. А. ЗАЙЦЕВ
Научный руководитель Г. Я. АЛЕКСЮТИНА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проблема изучения мотивационной сферы человека становится особенно актуальной в студенческом возрасте, поскольку одной из важнейших задач обучения является развитие личности студентов в процессе формирования будущего специалиста-профессионала.

Другим фактором регуляции деятельности студента является его самооценка. Самооценка представляет собой глубокое, ощущаемое всем организмом чувство самооценности.

Для диагностики типа самооценки личности и мотивации достижения были выбраны следующие методики: тестовый материал опросника Т. Элерса – для исследования уровня мотивации, тестовый материал по самооценке. В исследовании приняли участие студенты 1 курса строительного факультета БРУ, в количестве 50 человек.

Исследование происходило в несколько этапов:

- проведение диагностического обследования студентов. Каждый студент индивидуально заполняет бланки методик в соответствии с инструкцией анонимно;
- проведение качественной и количественной обработки данных по методикам, сопоставлялись результаты, полученные в исследовании;
- определение показателей самооценки у студентов с разной мотивацией достижения;
- определение математико-статистическая достоверность выявленных различий и связей; формулировались выводы.

Эмпирическое исследование показало, что, хотя большинство студентов имеют оптимальную самооценку, свидетельствующую об их умении правильно соотносить свои возможности и способности, реально смотреть на свои неудачи и успехи, мотивационный полюс часто не выражен.

Это говорит о недостаточной активности в решении задач, невысокой амбициозности, несоответствующей реальным возможностям и способностям. У студентов должно быть сформировано убеждение в том, что достижение цели должно быть основано на знаниях, трудолюбии, усердии, способностях, взаимовыручке.

Результаты исследования демонстрируют актуальность расширения гуманитарной сферы в современном высшем образовании.

Е. М. ПОЛЯНСКАЯ, Н. В. ДРУГОЧЕНКО, Д. В. СОЛОГУБ,
Д. В. ДОРАС, К. А. РОДИОНОВА
Научный руководитель И. В. ШИЛОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В некоторых областях промышленности, например энергетике или в машиностроении, высокий уровень электромагнитных полей создает помехи и наводки в традиционных датчиках давления с электрическим выходным сигналом: тензометрических, ёмкостных, пьезоэлектрических и т. д. Это затрудняет получение достоверной информации о величине давления в объектах, находящихся в таких условиях.

Эта задача наиболее оптимально может быть решена с помощью волоконно-оптических датчиков давления. В связи с этим, был разработан многоэлементный волоконно-оптический датчик избыточного давления с вынесенным первичным преобразователем. Суть работы датчика состоит в следующем. Под действием давления жидкости или газа прогибается мембрана в первичном преобразователе, вследствие чего сдвигается шток и с помощью поворотного механизма растягиваются кольца волоконных световодов в светопередающей части. Радиус колец световодов изменяется, что приводит к выходу энергии мод в защитную полимерную оболочку с поглощением излучения в ней. Вследствие этого, поток излучения, попадающий на фотоприемник, уменьшается.

Была рассчитана зависимость токового выходного сигнала датчика от воздействующего давления. Анализ этой зависимости показал, что на функцию преобразования датчика влияют: погрешность, обусловленная изменением мощности излучения светодиода при изменении температуры окружающей его среды, напряжения питания; погрешность от изменения интегральной токовой чувствительности фотодиода при изменении температуры окружающей его среды, напряжения питания; погрешность спектрального согласования светодиода и фотодиода; мультипликативная погрешность измерительного преобразователя (ИП), обусловленная изменением параметров ИП при изменении температуры окружающей среды, при воздействии ударов, вибраций; погрешность спектрального согласования светодиода и фотодиода при изменении температуры окружающей среды.

Проведены испытания датчика на стенде для поверки датчиков давления службы ТАИ филиала РУП «Могилевэнерго» «Могилевские тепловые сети». Испытания показали, что разработанный датчик имеет основную приведенную погрешность 1,5 % и дополнительную температурную погрешность 2,5 %.

УДК 574.155.2:633.88
НАКОПЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ В НАСТОЙКАХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ
РАСТЕНИЙ, СОБРАННЫХ НА ТЕРРИТОРИИ РАДИОАКТИВНОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ

В. О. ПОДОРОЖКО

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

Население, проживающее вблизи территорий с высокими уровнями радиоактивного загрязнения почв, проводит на них сбор дикорастущих лекарственных растений. Целью работы является выявление видовой специфики накопления ^{137}Cs растительностью нижнего яруса лесных экосистем при разных плотностях радиоактивного загрязнения почвы. Изучались виды лесной флоры, имеющие практическое использование как сырье в народном хозяйстве. Был оценен переход ^{137}Cs из растительного сырья в водные и спиртовые вытяжки. Для получения спиртовых вытяжек настаивание проводилось отдельно для кустарничковой и травянистой растительности в течении трех месяцев с ежемесячным контролем объемной активности настоек. Для оценки видовой специфики накопления радионуклидов лесной флорой нижнего яруса были отобраны сопряженные пробы почвы, вегетирующих травянистых и кустарничковых растений. Для оценки возможности хозяйственного использования изучаемых растений нами были изготовлены их настои, отвары и спиртовые настойки в соответствии с общепринятыми прописями. В полученных формах изучалась объемная активность ^{137}Cs . Выявлено, что переход из исходного сырья составил для настоев 1,5–3,2 %, отваров – 2,5–4,1 %. Максимальный переход был характерен для спиртовых настоек и находился в пределах 5,3–9,1 % от исходной активности сырья. Следует отметить, что наблюдалась тенденция более высокого перехода ^{137}Cs в настойки из травянистой растительности по сравнению с кустарничковой. Также отмечена тенденция увеличения перехода изучаемого радионуклида со временем настаивания, что напрямую связано с увеличением концентрации экстрагируемых веществ в настойке. Максимальный уровень активности в изученных препаративных формах не превышал 316,5 Бк/л. Для категории «прочие продукты питания» в соответствии с ГН 10-117-99 (РДУ-99) допустимая объемная (удельная) активность ^{137}Cs составляет 370 Бк/кг, для лектехсырья (РДУ/ЛХ-2001) – 1850 Бк/кг. Следовательно, при применении изученных препаративных форм в народной медицине, дополнительные дозовые нагрузки не будут превышать действующие нормы. Следует отметить, что переход стронция в настойки из травянистых растений выше, чем из кустарничковой растительности, что скорее всего связано с более легкой экстракцией сухих веществ из травянистой растительности.

УДК625.08
ДОГРУЖАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО СКРЕПЕР

А. Ю. КВАКУХИНА

Научный руководитель А. М. ЩЕМЕЛЕВ, канд. техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Процесс капания грунта скрепером сопровождается интенсивным буксованием тягача. Это связано с тем, что двигатель тягача подбирается исходя из условия транспортного режима работы скрепера со скоростью не менее 40 км/ч согласно действующих ГОСТов.

Скорость же скрепера во время выполнения рабочего процесса не превышает 3–4 км/ч. Поэтому из-за малой нагрузки на переднюю ведущую ось скрепера и низкой скорости движения во время рабочего процесса не выполняется условие тягового баланса, т. е. сила тяги по двигателю превышает силу тяги по сцеплению. В результате шины, установленные на переднюю ведущую ось служат не более одного сезона и требует замены. Для увеличения силы тяги по сцеплению предложено ряд технических решений. Сущность их заключается в создании вертикального усилия на заднем бампере скрепера, который перераспределяет развесовку по осям скрепера, увеличивая нагрузку на переднюю ось и тем самым увеличивая сцепной вес и силу тяги по сцеплению. Вертикальная нагрузка на задний бампер может быть создана при помощи приводного обремененного барабана установленного на скрепер (А. с. СССР № 1460132) или установкой ролика на задний раме скрепера (Пат. РБ № 16717), который при взаимодействии с отвалом перемещается по отвалу, вызывая разгрузку задней оси и нагружение передней. При этом буксование прекращается при достижении коэффициента наполнения ковша 0,6...0,7, т. е. примерно половина времени наполнения тягач не буксует. Однако для реализации этих технических решений необходимо на каждом скрепере устанавливать приспособление для догрузки передней оси скрепера.

А. Г. КЛЕЗОВИЧ

Научный руководитель Л. А. КЛИМОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В связи с динамичным развитием торговли и обострением конкуренции возникает необходимость использования инновационных подходов в маркетинге, основанных на развитии и поддержании долгосрочных отношений с клиентами, формировании их лояльности. Независимо от сферы деятельности фирмы, привлечение новых потребителей обходится ей в 5–10 раз дороже, чем удержание уже существующих. В то же время затраты на привлечение клиента окупаются, главным образом, за счет повторных покупок.

Если измерять лояльность количественным показателем, то самой объективной оценкой будет «размер скидки, которую конкурент должен предложить, чтобы переманить клиента». Если эта «скидка» колеблется в пределах 35 %, то клиент совершенно нелоялен к компании, лояльностью является иммунитет к скидкам до 20–25 %.

Традиционно выделяют поведенческую и воспринимаемую лояльность. Мониторинг метрик поведенческой лояльности осуществляется путем наблюдения за поведением клиента. В свою очередь, эмоциональная лояльность выражается в уровне удовлетворенности и осведомленности о деятельности фирмы.

Существует ряд программ лояльности, направленных на предоставление покупателям выгод. Среди них выделяют дисконтные программы, розыгрыши призов, бонусные программы поощрения. Данные методы используются как в качестве единой программы лояльности, так и в рамках целевых предложений.

Сегодня все больше фирм направляют свои усилия на мотивацию своих покупателей. Исключением не является и СП ЗАО «Милавица». Одной из главных корпоративных ценностей «Милавица» называет клиентоориентированность, поэтому приоритетом ее деятельности является поддержание долгосрочных отношений со своими клиентами.

В «Милавице» разработана программа лояльности – дисконтная система, подарочные сертификаты, акции и распродажи. Одними из таких акций были «День белья», «Milavitsa Велофест».

Таким образом, компания «Милавица» является ярким примером современного предприятия, основополагающим принципом работы которого является формирование и укрепление лояльности покупателей, благодаря чему ее знают и любят более чем в 25-ти странах мира.

П. А. ПЕРЕЦ, М. А. КОРОБИЦКИЙ

Научные руководители Н. С. ШЕКУНОВА, Е. С. ВЕРБИЦКАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Resistance spot welding is widely used in modern industry. The reason for it is its high labor efficiency, low power consumption, absence of filler materials and shielding atmospheres and good hygienic conditions of work and relatively easy robotization of the process.

This welding method can be applied only to overlap joints at a comparatively big width of the overlap, which equals from 7 to 12 thicknesses of the billets to be welded. The type of welding under consideration is usually used for joining of parts up to 6 mm thick, and sometimes up to 10 mm thick. Increase in thicknesses will provoke serious difficulties concerning substantial current bridging and reduction of service life of electrodes. Moreover, it can lead to the detrimental effect of bending moment on performance of welded joints. Increase in thicknesses of the parts welded causes increase in capacity of the equipment used for resistance spot welding.

Increase in performance characteristics of spot welded joints, including their static and cyclic strength, can be achieved with an interlayer of glue introduced in the lap area between the parts welded. However, the approach will not be so efficient if thickness of the parts welded increases.

Special edge preparation in the form of bevels should be used over the entire overlap area to partially eliminate the detrimental effects related to increase in thickness of the parts welded by the resistance spot welding process. Sizes of the joint were taken from the recommendations of study for the 5 + 5 mm thickness.

Geometry of the proposed joint was chosen so that clearances between the electrode tips in both variants were similar and equal to 10 mm.

Examination of macrostructure showed that the cast nugget extends along the contact plane of the billets, and the welded joint is free from any defects caused by the presence of bevels in the parts welded.

It should be noted in conclusion that edge preparation in the form of bevels ensuring an inclined position of the mating planes reduces the equipment power consumption in formation of a weld spot, harmful influence of bending on the load-carrying capacity of the welded joint in resistance spot welding, and degree of non-uniformity of distribution of the shear and tear forces across the cast nugget section.

Н. В. ОЛАНКИНА, Я. Ю. КОВАЛЁВА

Научный руководитель А. С. ЗУБКОВ, канд. экон. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В законодательстве Республики Беларусь холдинг определяется как объединение юридических лиц (участников холдинга), в котором одно из юридических лиц – коммерческая организация является управляющей компанией холдинга в силу возможности оказывать влияние на решения, принимаемые другими юридическими лицами – участниками холдинга (дочерними компаниями холдинга).

Условно холдинги можно разделить на операционные, финансовые и смешанные. Так финансовый холдинг можно определить как совокупность двух или более юридических лиц преимущественно в финансовом секторе, связанных между собой холдинговыми отношениями, позволяющими одному из них (головной компании) определять решения, принимаемые другими компаниями. В состав финансового холдинга входят предприятия из разных отраслей. В качестве примера таких холдингов можно назвать холдинг «СПЕКТР». Его собственники не стремятся контролировать деятельность отдельных бизнес-единиц, их интересует только прибыльность компаний, входящих в группу.

Основным инструментом управления холдингами является контроль над его финансовыми потоками – как внутренними, так и внешними.

Разработанные в настоящее время механизмы перераспределения финансовых потоков внутри отдельного независимого предприятия не могут быть реализованы внутри холдинга, поскольку бизнес-единицами в холдинговой структуре выступают не отдельные звенья производственной цепочки и подразделения, а самостоятельные юридические лица. В связи с этим в процессе управления финансами холдинга следует исходить из особенностей финансовых отношений как внутри холдинга, так и между его предприятиями и внешней средой. Разработка моделей управления финансовыми потоками холдинга предполагает реализацию основных концепций финансового менеджмента:

- использования ретроспективной и прогнозной информации;
- временной оценки денег;
- сбалансированности;
- компромисса между доходностью и риском;
- альтернативных издержек;
- трансфертного ценообразования.

Е. Ю. КЛЕСТОВА

Научный руководитель Н. А. СЕРГЕЙЧИК, канд. экон. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Впервые НДС был введен 10 апреля 1954 г. во Франции. Уже в 80-е г. 20-го в. НДС получил широкое распространение в других странах. Сейчас НДС взимают более 130 стран. Его перечисляют в доходы бюджета все производители и продавцы товаров, работ, услуг. При применении НДС ставится задача облагать на каждом этапе не полный оборот, как в случае налога с оборота, а лишь те его элементы, которые составляют добавленную стоимость.

В мировой практике разработаны различные подходы к исчислению и обложению добавленной стоимости. Самым распространенным является метод косвенного вычитания, или, как его еще называют, зачетный метод по счетам, которому свойственны функции противодействия уклонению от уплаты налога.

В 2012 г. белорусскому НДС исполнилось 20 лет. Все это время он является одним из бюджетнообразующих налогов. Налоговая практика в Республике Беларусь в последние годы шла по пути изменения правил начисления и уплаты НДС: сокращение количества авансовых платежей и налоговых регистров (книги покупок); исключение из обложения непроизводительных расходов; расширение спектра налоговых вычетов, в частности при приобретении основных средств; возмещение полностью нулевой ставки НДС экспортерам; упрощение налогообложения индивидуальных предпринимателей.

Исследования показывают, что в Беларуси величина налоговой нагрузки составляет около 26 % к ВВП, из них около 10 % приходится на НДС. Необходимо отметить тенденцию к снижению уровня налоговой нагрузки, что связано с упразднением ряда налоговых платежей, сокращением объектов налогообложения, упрощения порядка исчисления налоговых обязательств.

Республика Беларусь первой среди стран Таможенного союза вводит возврат иностранным гражданам НДС по системе Tax Free при совершении покупок в одном магазине в течение одного дня на сумму не менее 800 тысяч рублей (около 75 евро) с учетом НДС. Систему Tax Free применяют около 50 стран мира, включая все страны ЕС – в т. ч. такие сопредельные государства, как Польша, Литва Латвия.

М. А. КЛИМЕНКОВА, Д. Д. САКОВИЧ, М. Ю. ТКАЧЕВА,
А. А. САЛАНОВИЧНаучный руководитель Р. П. СЕМЕНЮК
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Строительный рынок Республики Беларусь сегодня предлагает широкий ассортимент товаров и услуг, который помогает потребителю воплощать в жизнь любые идеи. Но большой спектр этих товаров и услуг импортного производства. Не всегда белорусский потребитель может выбрать из этого многообразия товаров тот, который сможет удовлетворить все его запросы: быть экологически безопасным, дешевым, простым в эксплуатации, а также действительно быть белорусским.

Выйти сегодня на рынок с абсолютно новым товаром довольно сложно. Нужно предложить такой товар, который будет обладать достаточно уникальными свойствами, будет лучше импортных товаров, будет дешевле. Таким товаром на рынке строительных отделочных материалов могут стать штукатурные смеси с использованием вторичного сырья текстильных производств.

По схеме импортозамещения, можно начать производство штукатурных смесей, опираясь на исследования, которые предлагают использовать в качестве основного компонента не целлюлозу, а вторичное сырье. Отходы хлопка, которые можно приобрести по низким ценам у местных производителей, дают возможность предложить ценовой диапазон более приемлемый на местном рынке. Уникальная методика позволяет использовать материал на основе отходов текстильного производства и другого вторичного органического сырья, а также полимерного связующего.

Невысокая стоимость штукатурных смесей после расчетов составила 39,9 тыс. р. на 3 м². При пересчете на 1 м² – стоимость составит 13,3 тыс. р. Проведя расчеты показателя «Точка безубыточности» – это объем реализации продукции равный затратам на производство и сбыт продукции в натуральных единицах получили значение равное 556 кг. При производительности оборудования 5 кг/час можно утверждать, что проект может начать приносить прибыль уже через несколько месяцев. Однако необходимо сделать массивную рекламную кампанию, информирующую потенциальных потребителей о характеристиках, свойствах, возможностях новых отделочных строительных материалов.

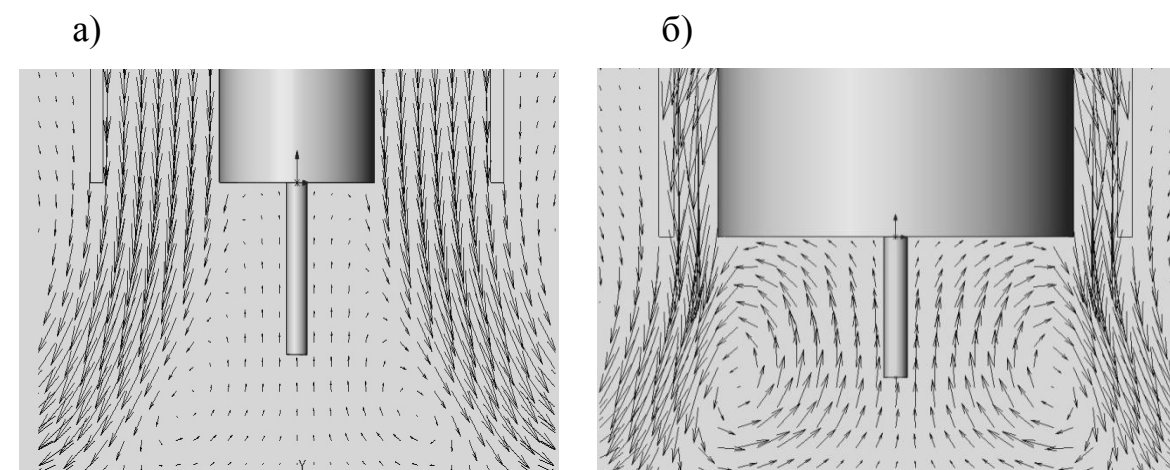


Рис. 3. Направление движения газового потока при традиционном (а) и кольцевом б) способах подачи защитного газа

В результате моделирования установлено, что кольцевой поток защитного газа устойчив сам по себе и позволяет сохранять во внутренней полости газовую фазу равномерного состава и повышенного давления.

При попадании газа на свариваемую деталь кольцевой поток отклоняется от первоначального направления и растекается по поверхности детали. Внутри потока образуется замкнутая полость при установившемся режиме заполняющаяся газом, давление которого зависит от газодинамической жесткости потока, которая повышается с увеличением скорости течения газа и ширины выходной щели и понижается с увеличением расстояния до детали.

Установлено, что применение кольцевой защиты позволяет существенно снизить необходимый расход защитного газа при обеспечении той же скорости его истечения из сопла горелки.

Полученные результаты могут быть использованы в дальнейшем для разработки конструкций сопел с рассматриваемым способом подачи защитного газа, а также исследования фронта формирования защитной газовой струи.

Д. И. КЛИМОВИЧ, К. А. РОДИОНОВА, К. С. БОГОМАЗ
 Научный руководитель А. А. АФАНАСЬЕВ, канд. техн. наук, доц.;
 В. В. ПИСАРИК
 БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

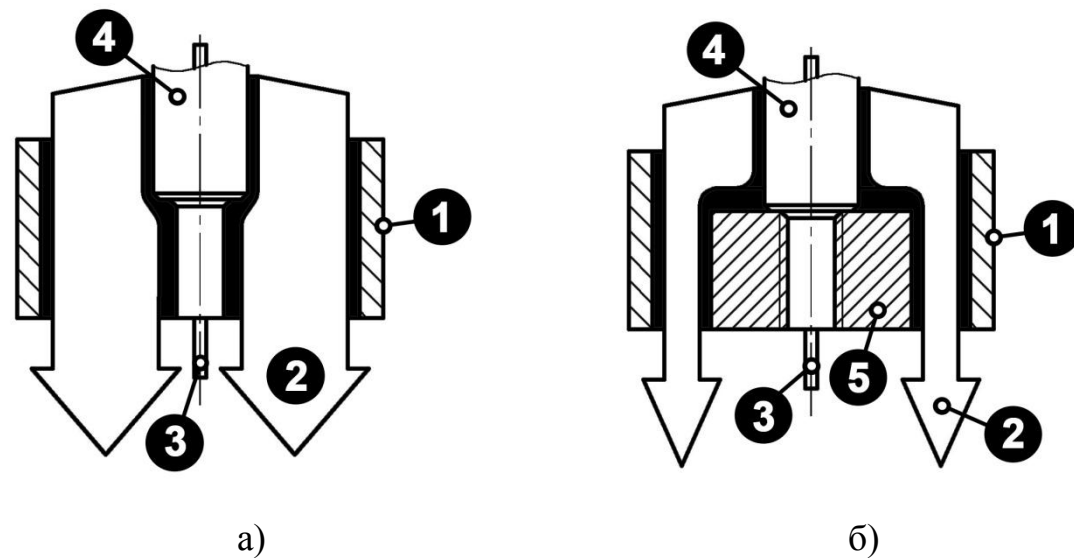


Рис. 1. Схемы подачи защитного газа в зону сварки при традиционном и комбинированном способе газовой защиты: 1 – сопло сварочной горелки; 2 – поток защитного газа (CO_2); 3 – электродная проволока; 4 – токоподводящий наконечник; 5 – втулка для распределения газового потока (а – схема с традиционной подачей защитного газа в зону сварки; б – схема с кольцевой подачей защитного газа)

Для понимания направления движения потоков защитного газа, оценки изменения его скорости и давления проведено моделирование течения газовых потоков из сопла при традиционной и кольцевой защите. Для моделирования использовался программный комплекс предназначенный для расчета задач гидро- и газодинамики Solidworks Flow Simulations. SolidWorks Flow Simulation является модулем гидрогазодинамического анализа в среде SolidWorks. Расчётная схема представлена на рис. 2.

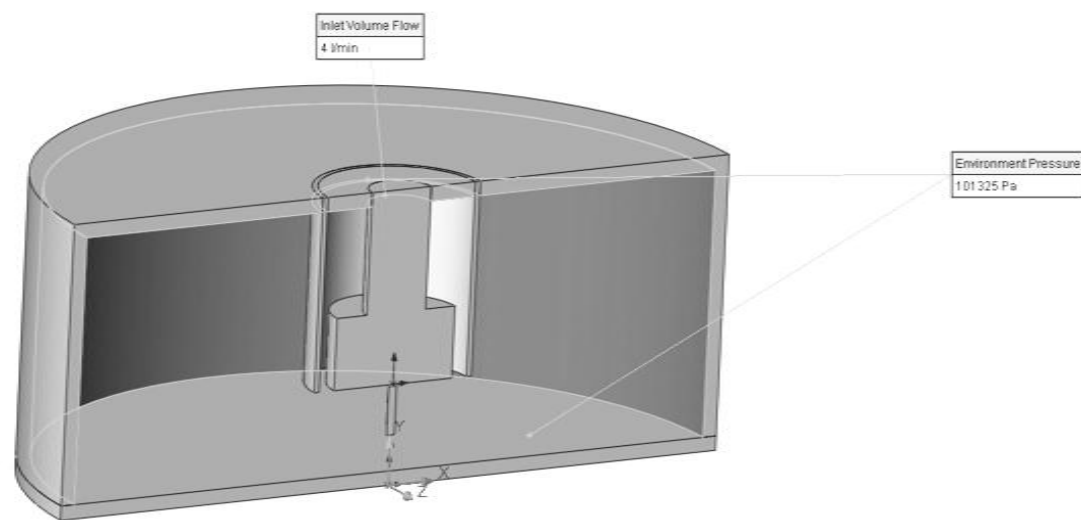


Рис. 2. Расчётная схема и задание граничных условий
 Результаты моделирования представлены на рис. 3.

Важным показателем качества жидкостей, используемых практически для любой цели, является наличие механических примесей во взвешенном состоянии, твердых частиц, ила, глины, микроорганизмов и других мелких частиц. Так, например, вода в охлаждающем контуре может содержать значительное количество примесей. В современных паровых котлах высокого давления вода должна быть практически полностью очищена от загрязнений. Измерение мутности жидких сред является частным случаем, более общей задачей измерения концентрации взвешенных частиц в дисперсных системах. Способность дисперсной среды рассеивать проходящее сквозь нее оптическое излучение позволяет использовать это явление для количественной оценки концентрации дисперсной фазы в среде.

Работа современных мутномеров основана на каком-либо из методов, составляющих большую группу фотометрических методов анализа. Чаще всего мутность определяют турбидиметрическим или нефелометрическим методом с помощью соответствующих средств измерения. Также возможно применение в исследовании мутности микроскопов – оптических, электронных, операционных и др. Цифровой микроскоп представляет собой единый комплекс: микроскоп, для наблюдения за частицами; цифровую камеру; систему обработки данных с программным обеспечением.

Сущность фотоэлектрического анализатора дисперсных сред заключается в определении примесей или загрязняющих частиц находящихся в жидких веществах. По сути, разрабатываемый анализатор представляет собой следующие элементы: емкость, служащую для хранения дисперсной среды в процессе исследования; сканер или фотокамеру (данные устройства выступают в качестве электронного микроскопа, т. е. позволяют получить цифровое изображение исследуемого объекта); набор фильтров (на данный момент имеются статистические данные различных примесей, что позволяет, зная их, выделять различные группы веществ в дисперсных средах используя светофильтры); систему обработки данных с программным обеспечением.

Преимущества данного метода по сравнению с другими заключаются в том, что при использовании фотометрических методов можно получить только интегральную картину состояния объекта контроля, а данным методом еще и количественную (количество, массу, процентное содержание загрязняющих частиц).

УДК 620.179
МЕТОДИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ
РЕАЛИЗАЦИИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КОНТРОЛЯ
НА ОСНОВЕ ФАЗИРОВАННЫХ РЕШЕТОК

Д. И. КЛИМОВИЧ, Н. С. ЦАГЕЛЬНИКОВА
Научный руководитель С. С. СЕРГЕЕВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В последнее время появилось множество публикаций о применении систем ультразвукового контроля на базе фазированных решеток. Несмотря на то, что технология изготовления преобразователей из пьезоматериалов достаточно отработана, наблюдается боязнь внедрения и освоения систем подобного класса потенциальными потребителями систем ультразвукового контроля. Прежде всего, это обусловлено отсутствием нормативных документов по данному виду контроля, высокой стоимостью оборудования и пр.

В данной работе изложены особенности проектирования преобразователя с фазированной решеткой и показаны эксплуатационные преимущества фазированной решетки по сравнению с традиционными преобразователями.

По анализу литературных источников и собственным исследованиям была составлена методика проектирования преобразователей на линейной фазированной решетке. Данная методика включает в себя определение параметров контроля, расчет геометрии фазированной решетки, расчет геометрии призмы. В определение параметров контроля входит исследование характеристик объекта контроля (материала), определение рабочих параметров контроля (частота, углы распространения ультразвука). Расчет геометрии фазированной решетки включает в себя расчет ширины элемента, шага и зазора решетки, определение количества элементов и их толщины, расчет активной и пассивной апертур. Разработанная методика проектирования призмы состоит из определения габаритов призмы, с выполнением всех необходимых условий повышения достоверности контроля. Все синтезированные формулы, условия и зависимости были проверены в реальном проектировании преобразователя. Полученные результаты были сопоставлены с параметрами преобразователей, имеющимися в настоящее время на рынке. В итоге был спроектирован преобразователь идентичный реальному преобразователю.

По результатам проведенных экспериментальных исследований на реальных образцах и изделиях были определены основные преимущества контроля преобразователем на линейной фазированной решетке (производительность контроля, универсальность, фокусировка луча, решение сложных задач) по сравнению с традиционными наклонными пьезопреобразователями.

УДК 621.791.763.1
МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОТОКОВ ИСТЕЧЕНИЯ ЗАЩИТНОГО ГАЗА
ИЗ СВАРОЧНЫХ ГОРЕЛОК РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

А. С. НОВИКОВ
Научный руководитель В. П. КУЛИКОВ, д-р техн. наук, проф.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При проектировании сопел сварочных горелок практический интерес представляет исследование характера истечения защитного газа и его распределения в зависимости от конструкции сопла. В данной работе предлагается использовать сопла с кольцевой выходной частью. Это позволит существенно снизить расход защитного газа, однако требует дополнительных исследований. В частности, вызывает практический интерес оценить защитные способности такого кольцевого потока. В связи с тем, что при сварке с кольцевым способом подачи защитного газа, сварочная дуга горит преимущественно в парах металла, а защитный газ выполняет функцию газовой завесы от взаимодействия с атмосферой, то такой поток должен в первую очередь обеспечивать постоянство газовой атмосферы в зоне горения дуги.

Исследование потоков защитного газа при его истечении из сопла сварочной горелки является весьма актуальной и сложной задачей. Это связано с бесцветностью защитного газа и сложностью характера его истечения из сварочной горелки.

Способность кольцевого газового потока препятствовать проникновению воздуха в зону сварки и связанное с этим качество газовой защиты будет зависеть от многих параметров, среди которых можно выделить как геометрические характеристики выходной кольцевой части сопла, так и расход защитного газа, а также расстояние от сопла до поверхности свариваемой детали.

Следует обратить внимание, что поток защитного газа даже в условиях реализации его подачи традиционным способом является в некотором отношении кольцевым, что обусловлено его обтеканием токоподводящего наконечника на выходе из сопла горелки.

Схема реализации кольцевого способа подачи защитного газа представлена на рис. 1.

Для реализации кольцевого способа подачи защитного газа был изготовлен комплект втулок различного диаметра, накручивающихся на токоподводящий наконечник (рис. 1, б). Применение таких втулок позволило реализовать сплошной кольцевой поток газа и оперативно изменять ширину кольцевого канала, не меняя при этом конструкцию всего сопла.

УДК 336.7
ЕДИНОЕ РАСЧЕТНОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ПРОСТРАНСТВО КАК
ОСНОВА ПОСТРОЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОЙ СИСТЕМЫ РАСЧЕТОВ

Н. В. НЕЧАЕВА
Научный руководитель Л. М. ЧУГУЛЬКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Единое расчетное и информационное пространство (ЕРИП) – совокупность единых правил и процедур, определяющих порядок осуществления платежей с использованием различных платежных инструментов для осуществления расчетов по розничным платежам за услуги в пользу производителей услуг, а также совокупность баз данных и информационных систем, обеспечивающих взаимодействие производителей услуг и участников информационного обмена в процессе осуществления указанных платежей.

ЕРИП включает: аппаратно-программную составляющую производителей услуг; аппаратно-программную составляющую расчетных агентов; автоматизированную информационную систему ЕРИП.

Схема осуществления расчетов через ЕРИП выглядит следующим образом: потребители платят за услуги в пунктах приема платежей расчетных агентов, которые через межбанковские системы расчетов перечисляют полученные средства в банки, осуществляющие расчетно-кассовое обслуживание производителей услуг. Последние, в свою очередь, зачисляют положенные суммы на текущие счета производителей.

При этом региональные узлы ЕРИП (т. е. региональные структурные подразделения Национального банка) осуществляют подготовку требований и баз данных производителей услуг для обеспечения доступа к ним расчетных агентов.

ЕРИП предоставляет: равные условия приема платежей для участников бизнес-процесса; широкий спектр информационно-технических решений для оказания банковских услуг; реализация в банковском секторе принципа "одного окна"; широкое внедрение безлюдных технологий обслуживания клиентов; обеспечение круглосуточного и ежедневного приема платежей; снижение издержек осуществления расчетов; предоставление полного спектра услуг по платежам через любого расчетного агента; сокращение времени обслуживания клиентов; возможность оплаты полного спектра услуг из любого региона страны.

В настоящее время в Беларуси через ЕРИП производится оплата более 49 тыс. услуг от примерно 4,5 тыс. производителей.

Таким образом, ЕРИП расширяет спектр предоставляемых населению банковских услуг и повышает их качество и эффективность.

УДК 625.520
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ
СЛЕДЯЩЕГО ТИПА

А. Г. КНЯЗЕВА, Е. С. ГУМОНЮК
Научный руководитель В. Ф. ГОГОЛИНСКИЙ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В процессе разработки пневматического преобразователя следящего типа (БПСП) проведены экспериментальные испытания с целью определения его технических возможностей, подтверждения расчетных значений параметров, а также определения метрологических и динамических характеристик.

Результаты экспериментальных исследований изготовленного опытного образца показали, что теоретическая функция преобразования адекватна экспериментальной характеристике. Максимальный разброс экспериментальных данных в сравнении с расчетными теоретическими данными на границах диапазона преобразований не превышает 10 %. Максимальная погрешность преобразования БПСП в диапазоне $1,2 \cdot 10^{-3}$ м не превышает 0,5 % при быстродействии $0,02 \div 0,1$ с.

С введением в пневматическую систему отрицательной обратной связи реализуется следящий режим работы БПСП. При этом расширяется диапазон измерений и уменьшается время установления выходного сигнала. Время реакции БПСП определяется чувствительностью K_h , эффективной площадью f_z упругих элементов и их жесткостью k_0 , массой m_0 подвижной системы. Например, уменьшение жесткости увеличивает чувствительность, что может привести к потере устойчивости и необходимости дополнительного демпфирования. С уменьшением объема измерительной камеры и диаметра отверстия входного дросселя расширяется полоса пропускания. Изменение объема измерительной камеры не оказывает существенного влияния на чувствительность.

При технологическом непрерывном контроле протяженных изделий, определяющим при выборе схемы и параметров БПСП, является максимальное значение амплитудной динамической погрешности, что для экспериментального образца составило $1,08 \cdot 10^{-6}$ м.

В ходе испытаний экспериментальных образцов установлено, что схема односторонних измерений, реализованная в пневмоэлектронном измерительном устройстве типа ПЭУ-1, не обеспечивает высокой стабильности из-за влияния отклонения параметров измерительной базы. Этот недостаток устраняется в устройстве типа ПЭУ-2, где использована схема двусторонних измерений.

УДК 621.83
МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ВЕНТИЛЯЦИИ С ПОСЛЕДУЮЩЕЙ
АВТОМАТИЧЕСКОЙ ВЫДАЧЕЙ РАЗВЕРТОК

Е. С. КОВАЛЕВ, А. С. ЧЕРНАЯ, Е. А. БАРСУКОВ
Научный руководитель Д. С. ГАЛЮЖИН, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В настоящее время в современных домах не обойтись без системы вентиляции. Сейчас почти в каждом помещении дома или же офиса должна быть вентиляция, которая обеспечивает помещение свежим воздухом. Но также обязательна она и в бане и ванной, не говоря уже о котельной и кухне, где не имея вентиляции нельзя получить разрешение от пожарной службы на подключение газа к приборам. Для устройства вентиляции используются различные элементы, такие как воздуховоды, различные повороты, тройники, а так же самый главный элемент вентиляции – вентилятор. В вентиляционной отрасли, для соединения воздуховодов используются разного рода фасонные элементы. Как правило, фасонные элементы применяются в системах вентиляции, дымоудаления, кондиционирования и аспирации. Они позволяют вентиляционным магистралям преодолевать препятствия под любым углом и в любом направлении. Фасонные элементы создают повороты под любым углом, разветвления, переходы и позволяют соединять воздуховоды с разными диаметрами. Без таких частей вентиляции нельзя обойтись в любой сколь угодно серьезной системе кондиционирования, они делают ее компактной и эстетически красивой.

Современное производство европейского уровня просто немыслимо без применения самых последних разработок в области САПР. Так на ООО «Завод Индустрия Климата» производятся элементы вентиляции самого широкого ассортимента и на начальном этапе стояла задача по формированию базы данных всех вариаций возможных элементов и разверток их для последующей резки на плазменной установке и дальнейшей гибке и сборке. На базе Solidworks и Excel удалось создать параметризованную базу данных элементов вентиляции, позволяющую автоматически выдавать развертку готовой детали и норму расхода материала, форма которой проста и содержит изометрические изображения изделия для удобства чтений и исключения разногласий при производстве. Применение данной разработки позволило на 50 % повысить выпуск готовой продукции.

УДК 621.9
3D МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ ЭКСЦЕНТРИКОВОЙ
ЗУБЧАТОЙ ПЕРЕДАЧИ

Д. В. НЕПША, М. В. ГОНЧАРОВ
Научные руководители М. Ф. ПАШКЕВИЧ, А. В. КАПИТОНОВ
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 являлось построение 3D моделей зубчатых эксцентриковых передач и последующий кинематический анализ. Для этого использовалось программное обеспечение Unigraphics NX.

Сначала была построена базовая модель передачи. Она состоит из входного вала, зубчатого колеса сателлита с модифицированными зубьями, центрального зубчатого колеса, выходного вала, фланца и пальцев, установленных в подшипники. Передаточное отношение у базовой модели составляет $i = 100$ и достигается за счет разницы зубьев центрального колеса и сателлита на 1 зуб. Недостатком данной модели является то, что контакт между пальцами и отверстиями во фланце выходного вала происходит по линии, а не по поверхности. Это приводит к тому, что пальцы и отверстия фланца очень быстро изнашиваются и выходят из строя.

В результате моделирования получены графики, на которых показано, что частоты вращения пальцев непостоянны и колеблются с большой амплитудой. Эти колебания влияют на частоту вращения выходного вала, который также вращается неравномерно.

Для решения проблемы, связанной с быстрым износом пальцев в базовой модели, было предложено использовать эксцентрики. В отверстия фланца выходного вала устанавливаются эксцентрики с подшипниками, в отверстия эксцентриков устанавливаются пальцы. Данное решение позволило уменьшить износ пальцев и стабилизировать частоту вращения выходного вала. Также было предложено решение по уменьшению нагрузки на пальцы и повышению нагрузочной способности планетарной эксцентриковой передачи. Для этого в конструкции передачи используется не один, а два зубчатых колеса сателлита. Второй сателлит повернут относительно первого на 180° . Такое решение позволило уменьшить нагрузку на пальцы в два и более раза. Также уменьшилась нагрузка на зубья сателлитов. Кроме этого появилось новое конструктивное решение балансировки редуктора. В первых моделях для этой цели использовался специальный противовес.

Разработанные модели позволяют повысить нагрузочную способность и срок службы редукторов данного типа.

В. В. НАЛЬГАЧЕВ

Научный руководитель П. А. КОЗЫРИЦКИЙ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Сложный комплекс веществ, из которых состоят растения и животные, принято называть биомассой. Основа биомассы – органические соединения углерода. Уникальная роль углерода в живой природе обусловлена его свойствами, которыми в совокупности не обладает ни один другой химический элемент.

Первоначально энергия системы биомасса – кислород возникает в процессе фотосинтеза под действием солнечного излучения, являющегося естественным вариантом преобразования солнечной энергии, а биомасса является основным исходным веществом для образования ископаемых топлив (торфа, угля, нефти, газа).

Биогаз получают путем микробиологического анаэробного разложения органических веществ растительного и животного происхождения. Он состоит из 50–80 % метана и 50–20 % углекислого газа. Теплотворная способность его в среднем составляет 5500–6000 ккал/м³. По содержанию энергии 1 м³ биогаза эквивалентен: 2 кВт-ч электроэнергии; 0,6 кг керосина; 15,5 каменного угля; 3,5 кг дров; 12 кг навозных брикетов.

Одним из способов получения биогаза является метановое брожение в реакторах-метантенках объемом от одного – двух до нескольких тысяч кубометров. Полученный газ собирают во влажные или сухие газгольдеры. Такие установки предназначены для крупных животноводческих комплексов, ферм и птицефабрик.

В настоящее время для производства биогаза используется следующее сырье: коровий и свиной навоз, куриный помет, кукурузный и травяной силос, пивная дробина, яблочные и виноградные выжимки, мусор с рынков и бытовой и др.

Каждая биогазовая энергетическая установка мощностью 1 МВт может производить 8500 МВт-ч электроэнергии и 4500 МВт-ч тепла. Эффективность использования такой установки достигается за счет использования остатков брожения, которые после сушки могут использоваться как высококачественное удобрение.

В настоящее время Департаментом по энергоэффективности разработана программа из 42 объектов для строительства биогазовых энергетических установок, что позволит снизить потребность Беларуси в природном газе на 11 %, обеспечит около 7 % потребности в электроэнергии.

Е. С. КОВАЛЕВ, А. С. ЧЕРНАЯ, Д. Н. КАЛЕЕВ

Научный руководитель Д. С. ГАЛЮЖИН, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Значительное увеличение расчетной мощности современных ПЭВМ позволило современным САПР моделировать достаточно сложные процессы. Так для моделирования процесса опрокидывания консольного крана была создана компьютерная модель консольного крана с аналогичными массово-инерционными характеристиками (рис. 1) в среде САПР Solidworks 2013. Трос был заменен пружиной растяжения-сжатия с жесткостью, равной жесткости каната, рассчитанной согласно проведенным теоретическим и экспериментальным данным. На созданную модель были наложены начальные условия: сила тяжести и скорость груза в конце момента свободного падения груза.



Рис. 1. Общий вид компьютерной модели крана

Расчетная компьютерная модель опрокидывания крана представлена на рис. 2. В результате проведенных компьютерных расчетов было доказано, что при начальных условиях, рассчитанных ранее, идет опрокидывание крана в сторону консоли с поднимаемым грузом и последующим его падением, что вызвано выходом грузового каната за пределы реборды барабана. В итоге суммарная опрокидывающая сила превысила более чем в 5,5 раз номинальную грузоподъемность крана, что вызвало потерю его устойчивости и опрокидывание.

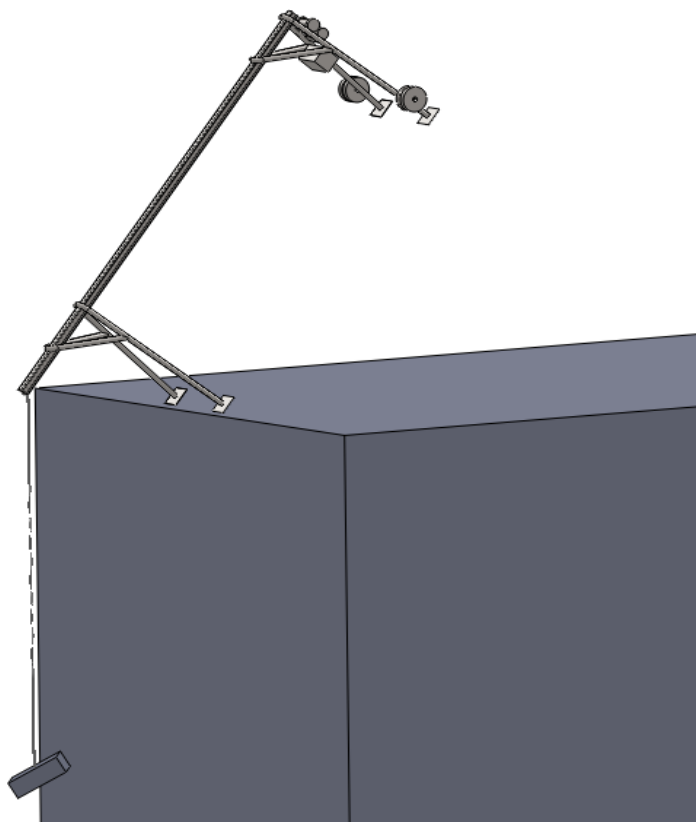


Рис. 2. Расчетная компьютерная модель опрокидывания крана

Созданная методика исследования устойчивости крана вполне может применяться при проектировании аналогичных кранов с последующим анализом крана на устойчивость.

тают любители домашнего уюта. И всё это компактно размещено на относительно небольшой территории в пять тысяч гектаров, окруженной лазурным морем, знаменитой пустыней и причудливыми горами.

Древний город Куния-Ургенч – красочная картина выдающихся достижений в архитектуре и ремеслах, которых достигла древняя цивилизация Хорезмшахов. В настоящее время это не только известный туристический центр, но и важный объект паломничества мусульман. С 1999 г. здесь осуществляется совместный проект Правительства Туркменистана и Программы развития ООН, который называется «Развитие культурной сферы Куния-Ургенча». Современный туркменский город Куния-Ургенч располагается на севере Туркменистана, в 40 км южнее Амударьи. К культурным и историческим памятникам страны также относятся развалины города Амуть, известного со времен Парфянского царства (недалеко от Чарджоу), древние города Анев, Анау, Тагта, Черкез и Овадан-Депе. Сегодня Куния-Ургенч историко-культурный музей-заповедник. Архитектурные – шедевры Куния-Ургенча внесены в список Всемирного наследия ЮНЕСКО. Предполагается, что древний Ургенч существовал на протяжении более двух тысяч лет, начиная со времен античности до позднего средневековья, причем его наибольший расцвет пришелся на середину XIV века.

Мавзолей Фахраддин-Рази (вторая половина 12 века) – представляет собой кубовидный объём с шатровым 12-гранным куполом на 12-гранном барабане, который украшен резной терракотой. Он состоит из высокого шестигранного зала, стены которого украшены цветной мозаикой. Над залом словно парит в воздухе перевернутая сфероидная чаша, на которую нанесено мозаичное панно тончайшей работы – интенсивный по цвету и сложный по геометрии орнамент из звезд и многогранников с цветочно-растительным рисунком. Главный фасад выделен глубокой нишей со сталактитовым заполнением. Господствует фактура жженого кирпича. Барабан украшен вставками голубых изразцов; над трехлопастными завершениями его гофр сохранились остатки эпиграфического фриза с голубой поливой. Купол имеет выкладки из голубых кирпичей: по ромбической сетке, «в елку» и сплошным ковром. В нишах интерьера и в углах перехода от квадрата к восьмиграннику расположены сталактиты, а под куполом – шестнадцать ракушеобразных сводиков. Из этого зала можно спуститься в склеп, где покоится прах нескольких представителей династии.

годня он представляет собой роскошный археологический памятник, строго охраняющийся государством в качестве исторического заповедника. Здесь до сих пор проводятся археологические раскопки, которые в дальнейшем позволят нам раскрыть тайны пещерного города еще глубже.

Мерв – один из древнейших городов Средней Азии, располагавшийся на берегу реки Мургаб. Руины Мерва изучались с 80-х г. 19 века.

Мавзолеем Санджара Дар-ал-Ахира, что в переводе означает "Потусторонний мир", расположен в центре городища Султан-Кала и отражает расцвет правления сельджуков, являясь самым величественным архитектурным памятником древнего Мерва. Общая высота здания составляет 38 метров, ширина 27 метров и стены толщиной 5 метров у основания. Строение имеет кубическую форму. Купол состоит из двух тонких кирпичных оболочек (внешняя бирюзовая облицовка купола не сохранилась), под ним находятся трехъярусные сквозные галереи в виде ажурных арок.

Подобный архитектурный прием будет использован итальянцем Филиппе Брунеллески при строительстве свода Санта Мариа де Фиоре во Флоренции только через три столетия в эпоху Возрождения. Удивительная гармония и симметричность пропорций поражает воображение даже сейчас. Сооружение было построено зодчим Мухаммедом, сыном Атсыза, из Серахса, по приказу Санджар-ибн-Мелика.

Таким образом, мавзолей олицетворяет полет человеческой мысли, венец творчества и архитектурный шедевр. Мавзолей служит местом паломничества тысяч верующих. Также это главный объект притяжения для иностранных туристов. На абсолютно плоской, безводной и глинистой равнине Балканского ваята, ранее известной как Мисрианская равнина, высятся загадочные и мистические руины древнего Дехистана – города, вероятно, самого отдаленного и изолированного. Когда-то он был процветающим средневековым городом на караванном пути между Хорезмом и персидской Гирканией. Дахистан располагался в центре Мисрианского оазиса, и известен также как Мисриан (Мессориан). В городище сохранились: знаменитый мавзолей Шир-Кабир, два минарета высотой по 25 метров, портал соборной мечети, остатки сырцовых глиняных городских стен, развалины караван-сарая и мавзолей на некрополе Машад.

Туркменская часть Каспийского побережья (славящаяся исключительно чистой морской водой, мягким климатом, минеральными источниками и лечебными грязями) весьма благоприятна для развития санаторно-курортного отдыха и туризма, так что турзоне Аваза самой судьбой предписано стать плацдармом для нового рывка туркменской экономики и обеспечить ее интенсивное вхождение в мировое экономическое пространство. Многофункциональность – главная особенность Авазы, которая была изначально заложена в концепции проекта. Здесь, по замыслу ее авторов, в недалеком будущем можно будет отдохнуть в многозвездочных отелях, напоминающих дворцы, и в небольших красивых коттеджах, которые предпочи-

УДК 621.83
СОЗДАНИЕ БЕЗБУМАЖНОЙ ТЕХНОЛОГИИ НА ПРОИЗВОДСТВЕ С
ПРИМЕНЕНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ САПР

Е. С. КОВАЛЕВ, А. С. ЧЕРНАЯ, Д. Н. КАЛЕЕВ
Научный руководитель Д. С. ГАЛЮЖИН, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Технологии позволили нам перейти от чертежных досок и бумажных распечаток к компьютеризованным рабочим местам, имеющим дело сначала с 2D, затем с каркасными 3D-моделями, а теперь поддерживающим полноценное твердотельное моделирование при разработке технологических процессов и оснастки. Большинство данных, которые раньше вручную вносились в бланки или таблицы, теперь вводятся в компьютеризованные системы, управляющие процессами проектирования и производства.

Безбумажное производство можно рассматривать как методику соединения ряда новых технологий с целью реализации инициатив по автоматизации процессов. Сегодня почти всю информацию (технологические базы, допуска и т.д.) можно добавлять непосредственно к 3D-модели в виде атрибутов PMI (конструкторско-технологической информации). При этом данные атрибуты задаются в соответствии с государственными стандартами оформления размеров, допусков и шероховатости поверхностей. Возможно использование более неформальных и учитывающих особенности предприятий методов, например цветовой раскраски поверхностей, по которым согласованы вопросы конструкции и технологичности, или применение различных цветов для отображения видов обработки поверхности и качеств допусков.

Новейшее программное обеспечение для программирования станков с ЧПУ и КИМ (координатноизмерительных машин) можно настроить на считывание подобной негеометрической информации и ее использование при автоматическом создании управляющих программ для изготовления или контроля качества деталей. В результате удастся не только добиться еще большего сокращения бумажного документооборота за счет уменьшения необходимости считывать данные с распечаток, но и резко повысить производительность программирования КИМ и станков с ЧПУ. Еще одно важное преимущество подобного рода безбумажной автоматизации – сокращение количества ошибок.

Компьютерная передача 2D и 3D-информации о конструкции изделия в цеха предприятия практически полностью устраняет необходимость в бумажных распечатках именно на тех этапах, где они всё еще наиболее активно применяются. Конструктор по-прежнему создает чертежи деталей и узлов в электронном виде, но не распечатывает их для передачи в цех, что позволяет сэкономить на бумаге, чернилах и расходных материалах копировальных машин. Доступ к данным и их просмотр на экране монитора можно кон-

тролировать в зависимости от роли пользователя путем ввода логина и пароля. Выполняющая контроль доступа система предоставляет пользователям в цехах самые актуальные данные, что снижает риск использования не той версии или старой распечатки документа. Ведь всего лишь одна ошибка из серии «взяли не тот чертеж» может обойтись в сумму, равную всей прибыли от изготовления заказа.

То же самое относится и к выдаче управляющих программ на станок с ЧПУ. Хотя бумажные перфоленты с программами для оборудования с ЧПУ давно вышли из употребления и заменены электронными файлами, в комплект рабочего задания оператору станка по-прежнему нужно включать списки инструментов, карты наладки и технологические чертежи. Теперь стали доступны плоские мониторы большого размера (с диагональю до 24 дюймов и более), которые делают просмотр сложных данных и чертежей гораздо более удобным, чем при работе с ранее существовавшим оборудованием.

Всё это можно рассматривать как часть безбумажной среды, а технологии просмотра данных оказываются достаточно простыми. Важнейший фактор, который делает этот процесс гораздо более полезным – управление источником данных, к которым обеспечен безбумажный доступ.

Безбумажная среда подразумевает широкий, а то и полный переход на электронное представление данных. Это дает возможность и просто работать хорошо, и работать на мировом уровне. Альтернатива – использование последних достижений в управлении инженерными данными и всей информацией, создаваемой или востребованной на каждом этапе процесса.

Такие системы предназначены для управления всеми типами технической информации и позволяют понять, что представляет собой каждый файл, управляют версиями и статусом выпуска документа, а также контролируют доступ на чтение и редактирование. Всё вышеописанное – элементы создания безбумажной среды. Истинная польза от перехода на безбумажные технологии состоит в росте производительности и эффективности, основанных на выбранном способе работы с результирующими данными в электронном виде и на типе систем, применяемых для создания, перемещения и управления такими данными. Данные становятся ценной информацией, только когда они управляются и используются в надлежащем контексте.

М. Г. МУХАММЕТОВА

Научный руководитель Г. В. САГИЕВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Туркменистан и его города – это поистине что-то потрясающее и завораживающее, что не сможет оставить вас равнодушным и на долгие годы сохранится в памяти.

Екедешик – это исторический архитектурный памятник, загадка появления которого не раскрыта до сих пор. Это не город, в котором сегодня живут люди, и не мавзолей, где могли бы покоиться останки какого-нибудь правителя или святого и куда совершались бы паломничества искренне верующих мусульман. Екедешик – это гораздо больше, чем все эти обычные назначения, которые присущи памятникам древности. В действительности, это громадный пещерный комплекс, использовавшийся в качестве жилого помещения с 1 века до н.э. Он состоит из двух этажей и насчитывает 44 комнаты, каждая из которых отделена от другой. На нижних этажах существовала своеобразная естественная система водотоков, которая собирала воду из подземных источников. Некоторые помещения, находившиеся на втором этаже, выполняли какую-то определенную функцию. К примеру, там располагались кухня, залы, даже были найдены фрагменты, напоминающие алтарь.

По этой причине среди исследователей, изучавших пещерное городище Екедешик, было высказано мнение о том, что возможно на этом месте некогда располагался монастырь, так как в то время на территории Средней Азии монастыри располагались именно в пещерах.

Скорее всего, это было либо буддийское, либо христианское монашеское поселение.

Существует много легенд о том, каким же действительно образом появился этот пещерный город. Согласно одной из них, город вырыли гоплиты Александра Великого, согласно же другой, она была творением могучих джинов. Однако ссылаться на легенды как на исторический источник, по меньшей мере, глупо, поэтому давайте оставим этот вопрос незакрытым и дадим местным жителям придумать еще десяток легенд, посвященных этой теме. Но при желании, каждый, кто посетит это загадочное место, сможет по приезде домой рассказать свою собственную легенду об этих пещерах. Если перевести слово «Екедешик» с туркменского языка на русский, получится «одно отверстие». И если учесть, что пещера на самом деле имеет только единственный вход, через который можно попасть внутрь, получается, что название отражает действительность. Кстати, именно наличие всего одного входа обеспечивало пещерам неприступность и скрывало от чужих глаз. Се-

Ю. А. МОЙСЕЕНКО

Научный руководитель Т. В. РОМАНЬКОВА, канд. экон. наук
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В отечественной научной литературе широко применяется термин «механизм управления». Исследование основных точек зрения в отношении данного понятия, представленных в трудах зарубежных и отечественных авторов, позволили дать определение механизма повышения конкурентоспособности организации.

Так, под механизмом повышения конкурентоспособности организации предлагается понимать совокупность методов, внутренних факторов и функций, находящихся в тесной взаимосвязи посредством которых управляющие органы оказывают воздействие на объект управления (уровень конкурентоспособности).

Соответственно механизм повышения конкурентоспособности включает три органически взаимосвязанных блока:

- 1) управляющие органы;
- 2) элементы управления;
- 3) объект управления.

Органами, управляющими конкурентоспособностью организации являются дирекция, начальники структурных подразделений предприятия и главные специалисты.

В качестве объекта управления выступает уровень реализации конкурентного потенциала.

К элементам управления отнесены: функции управления, выявленные внутренние факторы и методы оценки конкурентоспособности.

Функции управления характеризуют ту или иную активность взаимодействия объекта и субъекта управления. Для эффективного, целостного управления они должны образовывать единый комплекс, характеризующий всю полноту, весь спектр взаимодействия субъекта и объекта управления. Функции управления занимают одно из центральных мест в управленческой деятельности. К функциям управления конкурентоспособностью относят планирование, организация, стимулирование, контроль, анализ.

Методы оценки конкурентоспособности предприятия представлены: оценка с позиции сравнительных преимуществ, с позиции теории равновесия, на базе качества продукции, профиль требований, матричный метод, SWOT – анализ.

Таким образом, предложенный механизм позволит оценить текущий уровень конкурентоспособности организации и разработать стратегию по его повышению.

В. А. КОЛОТОВ, А. М. КОСТЮШКИН

Научный руководитель Е. А. МИНЧЕНЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Одной из характеристик современного общества является возрастание роли информационно-коммуникативного взаимодействия между людьми. Межличностное общение в социальных сетях приобретает все большую популярность, особенно в молодежной среде.

В настоящее время средства массовой информации и Интернет играют большую роль в жизни человека и оказывают влияние на его психическое развитие, причем это влияние не всегда оказывается положительным, в ряде случаев оно имеет весьма отрицательное воздействие.

Влияние социальных сетей на разные слои молодежи было изучено в ходе проведения опроса различных молодежных групп в апреле 2013 г. Объектом исследования явились школьники (до 18 лет); студенты (от 18 до 21 года); выпускники вузов (более 22 лет). Количество опрошиваемых составило 300 человек. Предметом исследования выступили отношение молодежи к социальным сетям, оценки различных аспектов сетевой коммуникации, мотивация сетевого общения.

На вопрос «Посещаете ли вы социальные сети?» 79 % респондентов ответили «да». Из трех групп наибольшее количество зарегистрированных в социальных сетях составили студенты и школьники.

Самой популярной социальной сетью оказалась vkontakte. В ней зарегистрированы 89,5 % респондентов.

Более чем три четверти опрошенных (77 %) посещают социальные сети несколько раз в день или ежедневно. Ответ «несколько раз в день» указали 43,5 %, ответ «ежедневно» – 33,3 %. По регулярности посещения социальных сетей первое место заняли студенты: 51 % посещают соц. сети несколько раз в день и 32,6 % – ежедневно. Совсем немного от них отстают школьники: 45,2 % – несколько раз в день и 35,5 % – ежедневно. В среде профессионально занятых молодых людей время, проводимое в социальных сетях, заметно уменьшается: несколько раз в день или ежедневно их посещают соответственно 26,9 % и 30,8 % опрошенных. Среднее количество времени посещения составило от часа до двух.

Самыми популярными ответами на вопрос «Каковы Ваши основные мотивы использования социальных сетей?» стали: «способ связи» – 65,4 % и «развлечения, такие как фильмы, музыка и т.д.» – 61,2 %. Половина респондентов (49,8 %), посещающих социальные сети, утверждают, что последние помогли им в личной жизни.

При ответе на вопрос «Какой процент людей из ваших друзей в социальных сетях действительно являются вашими «друзьями?», 32,5 % опрошенных указали, что хорошо знают лишь одну четвертую часть людей. Но с

твердой уверенностью 70,9 % опрошиваемых заявили, что не добавляют незнакомых людей к себе в «друзья».

На вопрос «Сможете ли Вы удалить свои аккаунты из социальных сетей?» 47,7 % из общего числа ответили, что смогут; 27,8 % ответили отрицательно и 24,5 % засомневались при ответе.

37,6 % из общего числа респондентов готовы платить, в случае, если социальные сети станут платными. Из них 14,3 % – школьники и 14,8 % – студенты.

Хотелось бы подчеркнуть честность большинства респондентов: на вопрос «Существует ли тенденция к появлению зависимости от социальных сетей?», 79 % признались, что существует такая проблема. Некоторые из них признались, что чрезмерное пребывание в сети негативно сказывается на их обучении и здоровье.

Среди методов борьбы с зависимостью от социальных сетей, сами респонденты предложили ограничение времени пребывания в них, регистрацию в социальных сетях людей старше 16 лет.

По мнению психологов, развитие данного сегмента интернет-технологий порождает поколение безответственных людей, относящихся к жизни поверхностно и нежелающих брать на себя ответственность. Всё это происходит из-за погони за призрачным статусом в виртуальном мире, для повышения которого нужно регулярно делать довольно много различных действий. Кроме того, стремясь за ростом своего «положения» в интернет-сообществах, многие их пользователи стараются во что бы то ни стало сообщить всем какую-либо сенсационную новость, что на практике нередко сводится к абсурдным высказываниям и разного рода бессмысленным действиям, которые в виде мультимедийных материалов тут же появляются в сети, дабы поднять популярность их создателя.

Идя таким путем, постепенно человек переносит часть своего сознания в виртуальный мир, а свою жизнь превращает в показательное и невысокого качества шоу. Это увлечение во многом сродни игромании, но имеет ряд более привлекательных преимуществ, так как правила игры в данном случае, человек регулирует сам. Это порождает желание создать образ себя самого из неких фраз, диалогов, картинок, видеоматериалов и т. д. А поскольку важность этого второго виртуального «Я» приобретает всё больший статус в обществе, то человек начинает, незаметно для себя, и свою жизнь переносить в виртуальный мир. Тем более, что состряпать себе привлекательный для общественности образ из нужных комбинаций пикселей намного проще, чем реально разобраться в своей жизни и сделать ее лучше. Чрезмерное увлечение виртуальным общением приводит к уходу от реального общения, снижает способности взаимодействия с окружающей социальной средой и делает человека малоприспособленным к обычной жизни.

Таким образом, социальные сети как способ коммуникации охватывает абсолютное большинство молодых людей, в первую очередь старших школьников и студенчество, являются средством связи, развлечением и специфической сферой личной жизни.

рабатываемой детали (сталь 45), а окись меди – функцию медьсодержащего наполнителя. Толщина покрытия достигает от 0,5 до 1,5 мкм.

Патентом на изобретение Российской Федерации RU 2029667 C1 «Способ отделочно-упрочняющей обработки и инструмент для его осуществления» предусмотрено проводить такую работу при подаче СОЖ, состоящей из медьсодержащих наполнителей, восстановителей окиси меди и окислов материала обрабатываемой детали в среде аргона, углекислого газа или их смеси, что способствует увеличению толщины покрытия до 2,6 мкм.

Способ отделочно-упрочняющей обработки по патенту RU 2023578 C1 предусматривает поверхностное пластическое деформирование деталей в среде смазочно-охлаждающей жидкости, где наполнитель состоит в виде комбинации порошков металлов в следующем соотношении масс: железо – 5 %, медь – 25 %, олово – 24 %, свинец – 12 %, цинк – 4 %, алюминий – 8 %, хром – 18 %, никель – 4 %. При таком составе СОЖ толщина покрытия достигает 50 и даже 70 мкм.

С целью повышения эффективности отделочно-упрочняющей обработки поверхностей деталей машин, путём образования их покрытия мягкими металлами методом пластического деформирования, созданы инструменты, обеспеченные каналами для технологической смеси и источниками магнитного поля, повышающими производительность труда (патент РФ RU 2068768 C1). В результате комбинированного магнитно-химико-механического действия обеспечивается покрытие, имеющее адгезионную или металлическую связь с материалом детали.

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы:

– формирование на поверхностях трущихся деталей антифрикционных покрытий является одним из направлений эффективного повышения эксплуатационной надёжности деталей машин;

– на современном этапе развития этого направления исследователей привлекает процесс нанесения покрытий из среды СОЖ с использованием поверхностно пластического деформирования (ППД);

– для повышения эффективности нанесения покрытий на детали машин созданы новые инструменты с источниками магнитного поля, что в совокупности с ППД обеспечивает магнитно-химико-механический процесс, существенно увеличивающий качество покрытий и производительность труда.

нентов спецжидкости и материала обрабатываемой поверхности предварительно образуется некоторый диффузионный слой, а затем – само покрытие. Далее производится упрочняющая обработка покрытия одним из способов ППД (накатывание шарами, роликами, т.д.).

Указанная технология, состоящая из трёх переходов, принята из следующих соображений:

– переход 1 – предварительная упрочняющая обработка с целью формирования благоприятного напряжённо-деформированного состояния, оптимальной микрогеометрии и активации поверхности;

– переход 2 – подача спецжидкости в зону контакта и образование диффузионного слоя за счёт химического взаимодействия компонентов с обрабатываемой поверхностью;

– переход 3 – наращивание слоя покрытия, послойное упрочнение покрытия и основы, образование качественного биметаллического слоя.

При осуществлении перехода 1 наблюдается процесс «залечивания» поверхностных микротрещин, смятие микровыступов и увеличение опорной поверхности на 15–20 %; переход 2 предназначен для химического восстановления металлов (меди, серебра, никеля и др.) из солей, при этом сначала на поверхности детали образуется диффузионный слой с дальнейшим его утолщением и превращением в покрытие. Для улучшения процесса осаждения в состав спецжидкости кроме солей металлов входят стабилизаторы (ацетамид, стеариновая кислота и др.), восстановители в виде глицерина (формальдегиды) и комплексообразователи (лигады).

На заключительной стадии процесса (переход 3) осуществляется уплотнение покрытия с одновременным формированием в диффузионной зоне благоприятных остаточных напряжений сжатия.

С другой стороны, важным фактором этого процесса является достижение оптимальной толщины покрытия. Известно, что тонкое покрытие выдерживает более высокие нагрузки, чем толстые. В выше приведённых работах установлено, что оптимальная толщина покрытия находится в пределах 1,0–1,5 мкм.

Комплексные исследования этого процесса и его влияния на эксплуатационные характеристики деталей машин показали, что износостойкость поверхностей трущихся деталей (подшипников скольжения) возрастает в 1,5–2,0 раза, коррозионная стойкость повышается до 30 раз, контактная выносливость возрастает на 45–60%.

Так, в авторском свидетельстве на изобретение SU 1839392 A1 «Способ комбинированной упрочняюще-чистовой обработки» предложен способ, отличающийся тем, что в среду смазочно-охлаждающей жидкости, для получения медьсодержащих покрытий при поверхностной пластической деформации, включают 25 % глицерина, 15 % спирта и 60 % окиси меди. Экспериментально-исследовательские работы показали, что в этом случае глицерин и спирт выполняют функции восстановителя окиси меди и окислов об-

УДК 621.9

ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ: ПРОБЛЕМЫ, ПРИОРИТЕТЫ, РЕШЕНИЯ

А. С. КОЛЬЦОВА

Научные руководители Е. В. ЖАРАВОВИЧ; И. Н. ФОЙНИЦКАЯ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Нет никаких сомнений, что химическое загрязнение окружающей среды чревато самыми серьезными последствиями для здоровья человечества. Ежегодно в мире производится около 100 тыс. видов химикатов и ежегодно к этому списку прибавляется тысяча новых. Химикаты образуют более 400 млн т. вредных отходов, накапливающихся по всему миру, содержащиеся в них токсичные вещества, которые они высвобождают в воздух и в воду, даже более вредны. Токсичные вещества, выброшенные в одной части света, могут легко переноситься в другую часть планеты и оседать вдали от места выброса. Это может стать серьезной угрозой и опасностью для здоровья людей и окружающей среды, а также вызвать ряд таких неприятных последствий, как хронические заболевания, болезни и смерть тысяч людей. Из многих сотен тысяч токсичных органических соединений около 60 тыс. постоянно воздействуют на живые организмы, в том числе и на человека. Из этих 60 тыс. особо опасных химических веществ выделена группа стойких органических загрязнителей (СОЗ). Снизить риск, связанный с воздействием СОЗ на окружающую среду и человека можно, добившись запрета на их производство и использование. Так же у каждого из нас есть реальная возможность самому уменьшить вредное влияние на здоровье не только СОЗ, но и других химических загрязнителей. Предлагаются следующие рекомендации:

– бойтесь дыма. Избегайте вдыхать задымленный воздух промышленного происхождения или после сжигания твердых отходов. Всегда старайтесь находиться с подветренной стороны от источников дыма;

– пейте, по возможности чистую воду. Лучше всего для питья и приготовления пищи использовать воду из глубоких водных горизонтов. Фильтруйте водопроводную воду доступным для вас очистителем питьевой воды;

– принимайте витамины. Под воздействием потенциально токсичных веществ активная роль витаминов в метаболизме может снижаться, и организм начинает испытывать их дефицит. Поэтому необходимо использование витаминных комплексов в сочетании с микроэлементами;

– наиболее радикальная мера профилактики профессиональных отравлений – устранение промышленного яда. При необходимости работающие обязаны использовать средства индивидуальной защиты.

А. Г. КОНДРАТЕНКО

Научный руководитель Л. Г. КОЗЛОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

С целью выявления проблем оценки уровня конкурентоспособности в сфере фотоуслуг на рынке г. Могилева был проведен анализ рыночного положения и определены направления укрепления рыночных позиций фотостудии «ИмпрессивФото».

Одним из механизмов обеспечения конкурентоспособности, а, следовательно, и качества услуги, является использование инструментов маркетинга для воздействия на рыночную среду. В процессе изучения основных параметров обеспечения конкурентоспособности фотоуслуг выяснилось, что в целом её определяют два основных фактора: неценовой – в первую очередь, характеристики фотоуслуги как товара, её стандартизация и ценовой – цена на фотоуслуги.

Большое влияние на результаты деятельности фотостудии оказывает ассортимент услуг. Своевременное обновление ассортимента с учетом изменения конъюнктуры рынка является одним из важнейших индикаторов деловой активности и конкурентоспособности фотографа. Среди предоставляемых фотостудией «ИмпрессивФото» услуг наиболее востребованными являются услуги, требующие творческого подхода.

По результатам анализа ассортимента услуг, оказанных фотостудией за 2011– 2012 гг. наибольшие доли в выручке занимают производство выпускных альбомов, а также услуги фотопечати, услуги дизайна и документальной съемки. Рентабельность продаж в 2012 г. в целом по услугам составляет 60,9 %, что приблизительно соответствует уровню рентабельности продаж за 2011 г., равному 60,6 %. В целях изучения отношения к параметрам фотоуслуг проведен опрос студентов БРУ электротехнического факультета, которые хотя бы один раз пользовались фотоуслугами. Выявлено, что наиболее значимыми критериями конкурентоспособности оказались: качество фотоуслуг (30,5 %), цена (40,8 %), ассортимент (10,2 %), месторасположение фотостудии (18,5 %). Следовательно, в целях укрепления рыночных позиций фотостудии имеется возможность открытия нового павильона по оказанию фотоуслуг в районе ул. 30 лет Победы в г. Могилеве. Это позволит охватить большой географический сегмент рынка, что при повышении качества фотоуслуг позволит максимизировать прибыль фотостудии и увеличить конкурентоспособность фотостудии «ИмпрессивФото» на рынке.

М. В. МОВЧАН

Научные руководители А. М. ДОВГАЛЁВ, канд. техн. наук, доц.;
Л. В. ЖОЛОВА

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В современном машиностроении вопросам повышения износостойкости рабочих поверхностей деталей машин уделяется особое внимание. В этой части всё многообразие способов повышения эксплуатационных характеристик трущихся поверхностей сопрягаемых изделий можно свести к двум направлениям машиностроительной отрасли:

- 1) созданию новых материалов;
- 2) повышению эксплуатационных свойств деталей на этапе изготовления технологическими методами.

Ко второму направлению относятся: геометрическая точность, макро- и микронеровности, физико-механические свойства материала, напряжённо-деформированное состояние поверхностного слоя. В последние годы особое внимание уделяется созданию на рабочих поверхностях композиционных покрытий на металлической матрице, что способствует созданию поверхностей трения с определённым комплексом требуемых эксплуатационных параметров по надёжности, износостойкости, контактной выносливости и усталостной прочности.

Особенности различных методов формирования антифрикционных покрытий на рабочих поверхностях деталей машин получили теоретическое и экспериментальное развитие в работах В. А. Белого, Д. Н. Гаркунова, П. А. Чепы и других исследователей.

Чего только стоит тема «вечных подшипников скольжения», предложенная Д. Н. Гаркуновым и основанная на использовании смазки с присутствием дисульфида молибдена!

В настоящее время идёт интенсивное продвижение в технологию машиностроения нанесения покрытий из пластичных материалов на основе меди, серебра, никеля, олова, фторопласта и других неметаллических материалов.

В последние годы особое внимание начали уделять комбинированному методу, основанному на поверхностной пластической деформации (ППД) с одновременным нанесением антифрикционных покрытий.

В основу этих работ положен метод предварительного упрочнения ППД, затем в зону деформирования подаётся спецжидкость, содержащая соли наносимого металла покрытия, например медь в сочетании с другими компонентами. В результате химико-механического взаимодействия компо-

ОБОСНОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА ПО ВНЕДРЕНИЮ
БЛОК – СТАНЦИИ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОАО «МОГИЛЕВСКИЙ ЗАВОД «СТРОММАШИНА»

А. Н. МАЩЕНКО

Научный руководитель К. А. ТОКМЕНИНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Поставлена цель повышения экономической эффективности деятельности ОАО «Могилевский завод «Строммашина» за счет внедрения блок–станции по выработке электроэнергии. Для достижения поставленной цели необходимо было решить такие задачи как:

- 1) проведение анализа затрат электроэнергии на предприятии;
- 2) проведение анализа динамики тарифов на электроэнергию;
- 3) изучение экономической сущности и методов оценки эффективности инвестиционного проекта;
- 4) обоснование выбора оптимальной блок–станции;
- 5) применение методов оценки эффективности инвестиционного проекта на примере ОАО «Могилевский завод «Строммашина»;
- 6) разработка информационно-аналитической системы.

Все задачи выполнены успешно. Были проведены маркетинговые исследования газотурбинных установок и выбраны отвечающие требованиям проекта следующие:

- TCG 2032 V16 (Deutz AG);
- ГТА – 6РМ (ОАО "Рыбинские моторы» НПО «Сатурн»);
- ГТЭС «Урал – 4000» (ОАО «Авиадвигатель», ОАО «Пермский моторный завод» и ОАО НПО «Искра»).

Наиболее оптимальной по результатам исследования оказалась газотурбинная установка ГТА – 6РМ производства ОАО «Рыбинские моторы» стоимость 1 650 тыс. долларов.

Инвестиционный проект по внедрению газотурбинной установки является эффективным. Внутренняя норма доходности равна 49,2 %. Срок окупаемости оборудования составит два года и четыре месяца. Данный период можно назвать коротким сроком окупаемости и в этом случае инвестиции обеспечат поступления доходов на ранних стадиях, обеспечится высокая ликвидность вложенных средств, а также малый отрезок времени, в котором инвестиции подвергнутся риску невозвращения.

За последующий рассмотренный период, т. е. два года и восемь месяцев, использование установки сэкономит 1 602 тыс. долларов. Высвобожденные средства можно будет использовать для развития производства.

Внедрение ГТА – 6РМ позволит не только сэкономить средства предприятия, но и повысит социальный уровень рабочих на предприятии, т.к. установка имеет высокую тепловую мощность, что позволит на достаточном уровне отапливать производственные помещения, тем самым создавая более комфортные условия труда. Так же установка данного оборудования защитит предприятие от постоянного роста тарифов на электроэнергию.

СЕГМЕНТАЦИЯ РЫНКА. РАЗРАБОТКА КОНЦЕПЦИИ
ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ОАО «МОГОТЕКС»

А. В. КОРНЕЕВА, А. С. ПАНТЕЛЕЕВА

Научный руководитель И. В. КРИВЕНКОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Сегментация рынка является важным аспектом при разработке маркетинговой стратегии предприятия, т. к. определение целевого сегмента рынка позволяет предприятию выделить сегмент, в наибольшей степени соответствующий возможностям организации и особенностям развития рынка.

Таким образом, эта деятельность позволяет фирме более рационально распределять свои ресурсы, взаимодействуя с конкретными потребителями, а не тратить усилия на неперспективных клиентов.

Предприятие специализируется на производстве продукции, которую можно объединить в две группы: промышленные ткани (продукция для других предприятий) и потребительские товары (продукция для населения). Была произведена процедура сегментации и проведен анализ выбранных стратегических зон хозяйствования (СЗХ).

При оценке изменений СЗХ в прогнозируемом росте по соответствующим параметрам можно сделать вывод о том, что у предприятия есть возможность развивать свою деятельность по выпуску обоих видов продукции. Общая оценка изменений в перспективе роста по обоим рынкам положительная.

Оценка изменения рентабельности показала, что у обоих видов продукции существует тенденция к увеличению рентабельности. Общая оценка сдвигов в перспективе рентабельности по обоим рынкам положительная, причем для потребительских товаров больше, чем для промышленных.

Благоприятные и неблагоприятные тенденции присутствуют на обоих рынках. Для промышленных товаров благоприятных тенденций больше, чем негативных (на 3 пункта). Для потребительских товаров одинаковое количество благоприятных и неблагоприятных тенденций.

Анализ привлекательности СЗХ промышленного текстиля и потребительских товаров показал, что обе зоны хозяйствования являются перспективными. Вместе с тем, стратегическая зона хозяйствования потребительских товаров более привлекательна.

На основании построения карты позиционирования было отмечено, что промышленный текстиль занимает большую долю рынка, имеет более высокое качество и стоит дешевле, чем потребительские товары.

М. А. КОРОБИЦКИЙ
Научный руководитель Ю. А. ГУЩА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Название данного способа говорит о том, что вспомогательные сферы имеют разные центры, которые нужно определять в процессе построения проекций линий пересечения поверхностей. Способ вспомогательных эксцентрисических сфер можно применять при наличии трех графических условий:

- пересекающаяся поверхность вращения 4-го порядка (открытый или закрытый тор) или поверхности эллиптических цилиндра и конуса, имеющих круговые сечения;
- общая плоскость симметрии поверхностей является плоскостью уровня;
- оси поверхностей пересекаются или скрещиваются.

Поскольку при этом способе центр каждой вспомогательной сферы нужно определять графическими построениями, первое действие графического алгоритма для построения проекций точек линий пересечения дополняется построением центра каждой вспомогательной сферы.

Рассмотрим порядок графических действий для построения линий пересечения на данном примере (рис. 1). В данной задаче задан открытый тор (четверть) и прямой конус. Рациональным способом решения задачи является способ вспомогательных эксцентрисических сфер, поскольку здесь соблюдены три необходимых условия для применения данного способа:

- одна из пересекающихся поверхностей – открытый тор, имеющий круговые сечения во фронтально-проецирующих плоскостях, проходящих через его ось вращения i_2 ;
- общая плоскость симметрии поверхностей – фронтальная плоскость уровня, поэтому точка M_2 пересечения фронтальных очерков принадлежит искомой линии пересечения;
- оси поверхностей i_k и i_t – скрещиваются.

Точки E и F определяем на пересечении оснований конуса и тора в горизонтальной плоскости.

Построение проекций точек линии пересечения поверхностей выполняется по заданной фронтальной проекции по следующему алгоритму.

1. Вводим вспомогательную сферу, выполнив предварительно следующие графические действия.

1.1 Задаем произвольное круговое сечение поверхности тора фронтально-проецирующей плоскостью L_2 , проходящей через его ось i_{t2} ; окружность

К. В. ЛЮТОВА
Научный руководитель Л. В. ОЛЕХНОВИЧ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

На сегодняшний день в Республике Беларусь большое количество банков предлагают кредиты в Интернете. Однако online заполняется только заявка на кредит, а позднее клиенту придется прийти в банк с необходимыми документами. Намного дальше пошли зарубежные кредитные организации. Там существует большое количество организаций, специализирующихся на online займах.

Online кредитование осуществляется по следующему алгоритму:

- 1) потенциальный клиент оставляет заявку на сайте организации;
- 2) представитель организации связывается с клиентом;
- 3) составляется online заявка, рассматриваемая в течение недели;
- 4) после получения предварительного одобрения, курьером доставляется кредитный договор по месту жительства заемщика;
- 5) клиент высылает подписанные документы организации;
- 6) денежные средства перечисляются на счет клиента.

При данной схеме кредитования на первый план выходит вопрос риска. Для уменьшения кредитного риска кредитной организацией должен быть отправлен запрос в Бюро кредитных историй. Кроме того, важно проследить, чтобы денежные средства получил именно тот человек, имя которого указано в заявке. Поэтому деньги перечисляются на банковский счет, а имя владельца счета и имя клиента должно совпадать.

Если говорить о процентной политике, то проценты по подобным займам в США выше на 1–2 % годовых, чем проценты по обычным заявкам, условия практически идентичны. Однако в Великобритании предлагаемые условия менее привлекательны. Сроки кредитования редко превышают пять лет, а суммы ограничены.

При заполнении заявки требуются следующие данные о заемщике: имя, фамилия, почтовый адрес, данные о месте работы, данные о банковском счете, данные из удостоверения личности.

Для внедрения данного займа в ООО «Кредитум» потребуются небольшие капитальные затраты (на внедрение интерфейса на сайт организации), в тоже время, полученные организацией проценты по данному займу будут достаточно высокими. Таким образом, можно говорить о том, что внедрение данного займа в ООО «Кредитум» является целесообразным и экономически оправданным.

Е. М. ЛУЦЕНКО

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

Топливный насос высокого давления (ТНВД) автотракторного дизельного двигателя является одним из наиболее сложных узлов системы топливоподачи дизелей. ТНВД предназначены для подачи в цилиндры дизеля под определенным давлением и в определенный момент точно отмеренных порций топлива, соответствующих данной нагрузке.

Высокие требования к точности размеров деталей, чистоте их поверхностей и доводке сопряженных деталей, к качеству сборки ТНВД и жесткие технические условия на испытание обуславливают проведение капитального ремонта в специализированных предприятиях и мастерских.

Капитальный ремонт ТНВД производства ЯЗДА серии 773 производится по определенной схеме, основными операциями в которой являются: диагностика ТНВД, разборка ТНВД и дефектация деталей, сборка ТНВД и проведение регулировки на стенде КИ-22205-01М.

Основные неисправности, выявляемые при дефектации деталей ТНВД ЯЗДА серии 773, следующие: нарушение герметичности топливной полости вследствие старения уплотнительных колец и выход из строя плунжерных пар.

При разборке-сборке ТНВД используется слесарный и специализированный инструмент (съёмники шлицевых гаек и т.п.) для выполнения таких операций, как изъятие секций из корпуса ТНВД в сборе, отсоединение корпуса регулятора от корпуса ТНВД; снятие грузов регулятора с помощью съёмника, изъятие рейки ТНВД из корпуса, отсоединение топливоподкачивающего насоса; изъятие толкателей и пружин толкателей с тарелками из корпуса ТНВД, после чего можно извлечь кулачковый вал, отсоединение крепежного фланца от корпуса ТНВД.

Сборка ТНВД производится в обратной последовательности, после замены уплотнительных колец в секциях высокого давления. При сборке ТНВД необходимо обращать внимание на совмещение паза во втулке плунжера с направляющим штифтом секции и совмещение меток на поворотной втулке плунжера с меткой на рейке насоса.

После сборки на стенде КИ-22205-01М выполняется регулировка следующих параметров ТНВД: начало отключения подачи; угол начала впрыска топлива каждой секцией; подача при номинальной частоте вращения кулачкового вала; подача в режимах коррекции и антикоррекции, регулировка частоты вращения холостого хода, проверка подачи при пусковой частоте вращения.

$B-V'$ (ее проекция – прямая B_2-B_2') – это заданная линия пересечения тора с искомой вспомогательной сферой.

1.2 Проводим к прямой B_2-B_2' через ее середину перпендикуляр и на его пересечении с осью конуса i_k определяем центр первой вспомогательной сферы – точку O_2 .

1.3 Проводим окружность Φ_2 – проекцию вспомогательной сферы – посредника с центром в точке O_2 .

2. Строим проекцию окружности пересечения сферы – посредника и конуса – C_2-C_2' .

3. На пересечении построенных проекций B_2-B_2' и C_2-C_2' определяем совпадающие точки $1_2=2_2$, принадлежащие искомой линии пересечения заданных поверхностей.

4. Повторив предыдущие построения для вспомогательных плоскостей F_2 и K_2 , найдем точки $3_2=4_2$ и $5_2=6_2$.

5. Соединяем точки $E_2, 3_2, 1_2, 5_2$ и M_2 во фронтальной плоскости видимой плавной кривой.

6. Находим горизонтальные проекции точек из принадлежности поверхности конуса и соединяем, с учетом видимости, плавной кривой линией.

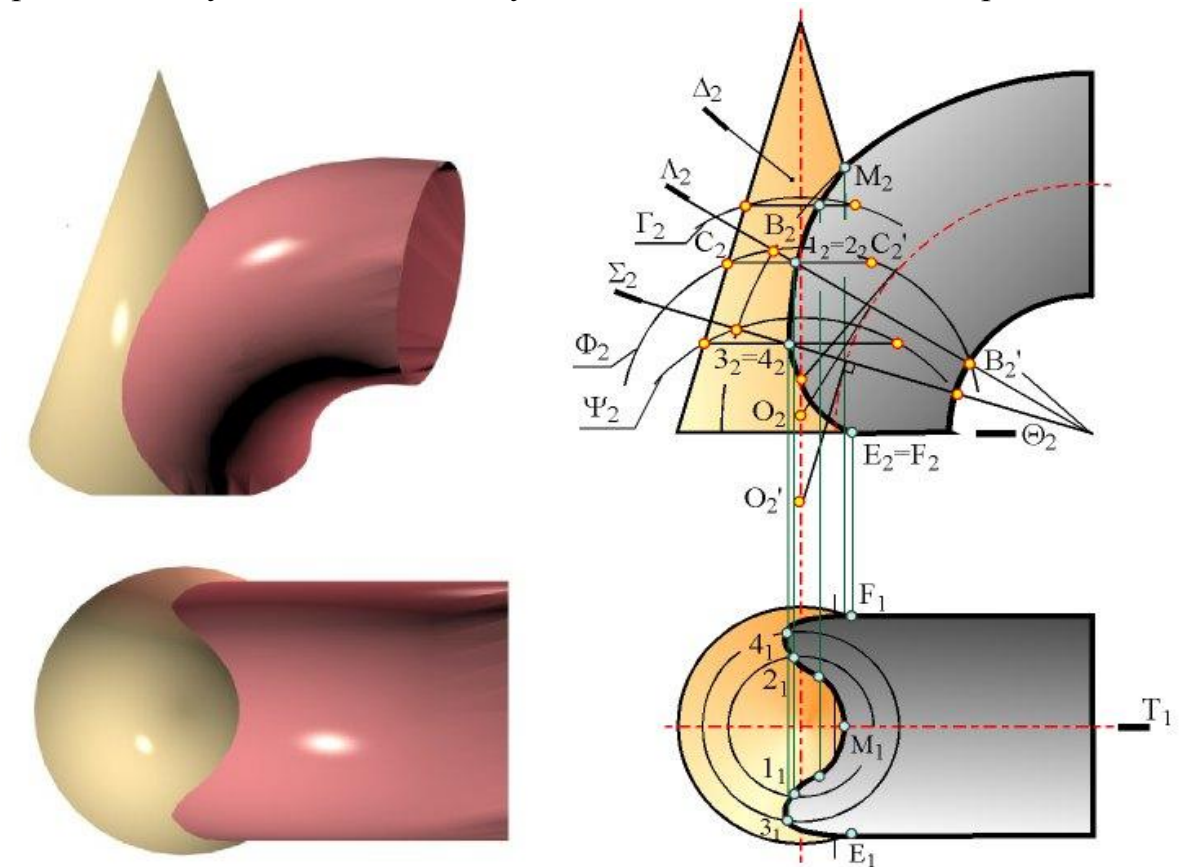


Рис. 1. Пересечение поверхностей

В. М. КОРОТЦОВ

Научный руководитель Ю. С. РОМАНОВИЧ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Технический прогресс сопровождается значительным увеличением грузоподъемности транспортных машин, скоростей их движения и, как следствие, увеличением нагрузки на их тормозные устройства. Это вызывает необходимость разработки и применения специальных тяжело нагруженных тормозных механизмов.

В настоящее время среди ведущих производителей машин большой грузоподъемности наблюдается тенденция к объединению функций рабочего, вспомогательного и стояночного тормоза в одном механизме.

Одним из вариантов решения проблемы является разработка и применение тормозного механизма обратного действия, являющегося в исходном состоянии нормально замкнутым. Для его разблокирования необходимо подать давление в полость исполнительного цилиндра, который освобождает пакет фрикционных дисков и позволяет движение машины. Одним из преимуществ тормозных механизмов данного типа по сравнению с механизмами прямого действия является то, что в случае аварийной ситуации и потери давления в приводе тормозные механизмы активируются независимым неиссякаемым источником энергии – набором приводных пружин и происходит остановка машины.

Разработанный тормозной механизм обратного действия содержит пакет фрикционных дисков, исполнительный цилиндр с поршнем, нажимной диск и набор цилиндрических пружин, равномерно установленных по периметру нажимного диска. В исходном состоянии при отсутствии давления в полости исполнительного цилиндра фрикционные диски сжаты приводными пружинами и движение машины невозможно. При необходимости движения в полости исполнительного цилиндра создается давление, поршень через нажимной диск сжимает пружины, освобождая пакет фрикционных дисков. Кроме того, для обеспечения постоянной эффективности тормоза в процессе эксплуатации предусмотрена возможность регулирования зазора между фрикционными дисками и максимального хода поршня.

При возникновении аварийной ситуации, давление в полости исполнительного цилиндра снижается и пакет фрикционных дисков сжимается приводными пружинами – тормоз замкнут, движение невозможно. Тем самым повышается безопасность выполнения транспортных работ. Для принудительной эвакуации неисправной машины предусмотрен насос с ручным приводом, который позволит разблокировать тормозные механизмы.

Л. С. ЛОГИНОВА, С. В. ЛОХИНА

Научный руководитель Т. М. ЛОБАНОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Вендинг (торговля через автоматы) начал активно развиваться с 1988 г. в США, когда американцы получили патент на торговый автомат. На сегодняшний день наиболее развита эта сфера деятельности в Японии (8 млн автоматов), США (7 млн), в странах ЕС (около 4 млн). Что касается числа жителей на 1 автомат, то первое место занимает Япония (23 жителя), в Беларуси же на 1 автомат приходится 4000 жителей.

Наиболее распространены следующие виды торговых автоматов: торговые автоматы по продаже продовольственных товаров (кофейные, по продаже горячих напитков, снековые, по продаже газировки, коктейлей, соков, по продаже еды); автоматы по продаже непродовольственных товаров (печатная продукция, средства гигиены, батарейки, некоторые виды лекарств); торговые автоматы по продаже услуг (по чистке обуви, по розливу незамерзайки, массажные кресла, копировальные автоматы и др.)

Существуют ограничения для занятия предпринимательской деятельностью в качестве индивидуального предпринимателя в Республике Беларусь: привлекать не более трех физических лиц по трудовым договорам и использовать не более четырех торговых объектов.

Торговые автоматы преимущественно размещают на предприятиях (40 %), 31 % приходится на офисы, 13 % – на публичные места, 10 % – на учебные заведения и 6 % приходится на отели, рестораны и больницы.

В ходе проведенных расчетов при средней стоимости 1 кофейного автомата 3000 долларов, при средней себестоимости 1 стаканчика кофе 3240 р., срок окупаемости составит 6 месяцев и ежемесячная прибыль 531 доллар.

Можно сделать вывод, что несмотря на медленное развитие вендинга в Беларуси, он имеет значительные шансы на успех.

В качестве достоинства торговых автоматов можно выделить: малые затраты в процессе эксплуатации; малая занимаемая площадь и мобильность перемещения; отсутствие расходов, связанных с оплатой труда продавцов; работает круглые сутки, без перерывов на обед; высокий уровень гигиеничности хранения и продаж продовольственных товаров. Но также вендинг имеет и недостатки: могут повреждаться вандалами и привлекают разного рода мошенников.

А. В. ЛАСЬКОВ

Научный руководитель Н. В. РУБАНОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Актуальность развития лизинга в Республике Беларусь обусловлена значительной физической изношенностью производственных основных средств, наличием морально устаревшего оборудования, низкой эффективностью его использования. В настоящее время многие предприятия Республики Беларусь испытывают недостаток оборотных средств. Они не могут обновлять свои основные средства, внедрять достижения научно-технического прогресса, а, следовательно, не могут производить конкурентоспособную продукцию и осваивать зарубежные рынки сбыта. Одним из вариантов решения этих проблем может быть лизинг, который объединяет все элементы внешнеторговых, кредитных и инвестиционных операций.

Лизинг сравнительно молодой для белорусского рынка вид деятельности. Первые лизинговые операции в Беларуси начали проводиться в 1991 г. В настоящее время лизинговые операции в Республике Беларусь активно осуществляет около 40 специализированных лизинговых компаний. В прошлом году на рынке лизинга сложилась противоречивая ситуация. С одной стороны, на рынок влиял отложенный спрос 2011 г., когда лизинговые компании почти 6 месяцев не заключали новых договоров. С другой стороны, на протяжении всего 2012 г. стоимость кредитных ресурсов не опускалась ниже 40 % годовых. Лизинг под 45 процентов годовых и выше слабо привлекал потенциальных лизингополучателей. Одновременное наличие как ускоряющих, так и замедляющих развитие лизинга факторов отразилось на объеме лизингового бизнеса в 2012 г. В этих сложных условиях белорусским лизингодателям удалось показать положительную динамику, как в национальной, так и в свободно конвертируемой валюте. В рублевом эквиваленте прирост стоимости заключенных за год договоров лизинга составил 54 % по отношению к 2011 г., в валютном – 15 %. В большей степени лизинг в Беларуси интересуют предприятия малого и среднего бизнеса, основой деятельности которых являются инвестиционные проекты. Кроме того, активными участниками договоров лизинга становятся крупные предприятия, размер прибыли, которых достаточно высок. В этом случае лизинг выступает в качестве инструмента оптимизации налогообложения и возможности свободно использовать амортизационные отчисления.

Е. А. КОСЕНКО

Научный руководитель А. Н. МАКСИМЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Рост недоремонта автомобильных дорог по капитальному и среднему ремонту требует ежегодного увеличения объемов работ. Решить эту проблему можно только посредством внедрения в дорожно-строительное производство комплектов машин для реализации современных ресурсосберегающих технологий восстановления работоспособности асфальтобетонного покрытия автомобильных дорог, таких как горячая регенерация на дороге и горячий на горячий.

Горячая регенерация по своему технологическому исполнению аналогична технологии горячий на горячий, при которой устройство и уплотнение нижнего и верхнего слоев асфальтобетона осуществляется одновременно в горячем состоянии за один рабочий проход специального двухбенкерного асфальтоукладчика или комплекта асфальтоукладчиков, что способствует взаимопроникновению слоев и их надежному сцеплению, и, согласно исследованиям А. Ю. Говорова, увеличению ресурса дорожной одежды более чем в 2 раза. Кроме того, благодаря предварительному разогреву покрытия автомобильной дороги переработанный слой и слой износа из свежей асфальтобетонной смеси укладывается на разогретое основание дорожной одежды, образуя единый монолит.

Важно при организации работ по горячей регенерации на дороге выбирать рациональную скорость перемещения комплекта, которая зависит от времени прогревания асфальтобетонного покрытия, изменения тепловых условий в окружающей среде и перестройкой поля температуры внутри рассматриваемого тела. Так, для крупнозернистого пористого асфальтобетона в зависимости от начальной температуры покрытия, рабочая скорость комплекта изменяется в пределах 1–5 м/мин при толщине нагрева $h = 0,02$ м и температуры нагрева $t = 150$ °С. При необоснованном внешними температурными условиями увеличении рабочей скорости обеспечивается недогрев материала и, как следствие, снижение качества покрытия.

В совокупности, для достижения требуемой температуры прогрева асфальтобетонного покрытия, рабочие режимы комплекта ремиксер для осуществления горячей регенерации выбираются с учетом температуры поверхности асфальтобетонного покрытия автомобильной дороги, агрегатного состава и плотности нагреваемого материала с целью обеспечения необходимого качества дорожного покрытия.

УДК 628(076.5)

РАСЧЕТ ВОЗДУХООБМЕНА В ПОМЕЩЕНИИ
ДЛЯ ОКРАСОЧНЫХ РАБОТ НА ПК

А. С. КОСТЮШКО

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

Разработано программное обеспечение для расчетов оптимальных параметров вентиляции на ПК для помещений автотранспорта, которые позволяют рассчитать оптимальные параметры воздухообмена в помещениях для окрасочных работ.

Основными вредными выделениями при лакокрасочном покрытии являются аэрозоль краски и пары растворителя. При поступлении в организм человека они оказывают общее токсическое действие, вызывают у рабочих кожные заболевания, головные боли, действуют на слизистые оболочки.

Кроме того, большие концентрации паров красок и растворителей в соединении с воздухом образуют взрывоопасную смесь.

Помещения, где производят окраску, должны быть оборудованы точно-вытяжной вентиляцией.

Количество паров красок и растворителей, выделяющихся при окраске, определяют по формуле

$$G=(g_m m F)/100 \quad ,$$

где G – количество выделяющихся паров красок и растворителей, г/ч; g_m – расход лакокрасочных материалов на 1 м^2 поверхности изделия, г/м²; m – содержание летучих растворителей в лакокрасочном материале, выделяющихся при высыхании материала, %; F – площадь поверхности, покрытой лаком или краской за 1 час, м²/ч.

Расход нитролаков на 1 м^2 поверхности при окраске одним слоем в зависимости от способа окраски составляет 160–200 г/м². Расход масляных лаков и эмалей – 60–90 г/м². Содержание летучих растворителей: в бесцветном аэролаке 92 %, в цветных аэролаках 75 %, в масляных лаках и эмалях 35 %.

Для окраски применяют растворители, состоящие из 2 или трех компонентов, поэтому определяется количество выделяющихся паров для каждого компонента, а затем воздухообмен принимается по наиболее вредному веществу с наибольшим необходимым воздухообменом.

При использовании других лакокрасочных материалов расход принимается по справочникам.

УДК 83.77.37

АВТОМАТИЗАЦИЯ УЧЕТА РАСХОДА И ВОЗВРАТА ТКАНИ
НА СКЛАДЕ ОАО «МОГОТЕКС»

А. В. ЛАПИЦКИЙ

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

В настоящее время актуальной проблемой является повышение скорости доступа к данным, поиска нужной информации и ее редактирование. Решение данной проблемы позволяет сократить время, которое необходимо затратить сотруднику, чтобы найти нужные данные в справочниках, а также создать или скорректировать тот или иной новый документ. Эта проблема особенно остро стоит в отделах АСУ крупных предприятий. В данной работе представлено решение такой проблемы на складе ОАО «Моготекс». Решение поставленной задачи заключалось в обеспечении более эффективной и оперативной работы администратора и сотрудника склада на ОАО «Моготекс», что привело к сокращению продолжительности и трудоемкости выполняемой работы.

Разработана подсистема учёта расхода и возврата ткани на складе ОАО «Моготекс», предназначенная для автономной работы на этом предприятии. Подсистема производит добавление, изменение и удаление данных, как из документов, так и из справочников. Подсистема предусматривает хранение созданных документов в электронном виде и вывод их на печать на бумажные носители, в виде накладных. В качестве платформы разработки системы учёта расхода и возврата ткани на складе ОАО «Моготекс» использовалась среда разработки Visual FoxPro 9.0 на основе системы управления базами данных FoxBASE компании Fox Software.

Разработанное программное обеспечение позволяет: обеспечить обслуживание максимально возможного числа поступивших заявок за минимальное время; повысить производительность труда сотрудника склада; увеличить надежность хранения информации; уменьшить время доступа к информации; избежать значительных ошибок в работе сотрудника склада.

О. В. ЛАЗАРЕВА, А. А. ПАРФЕНОВА

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

На сегодняшний день на рынке Могилевской области представлено более 40 компаний производителей изделий из ПВХ профиля. В настоящее время в условиях жесткой конкуренции предприятиям-изготовителям изделий из ПВХ необходимо расширять ассортимент выпускаемой продукции с целью наиболее полного удовлетворения спроса населения и завоевания большей доли рынка.

Цветные окна, как последняя инновационная разработка, получают всё большее распространение, становясь настоящим трендом. Спрос на цветные окна растет с каждым днем. Если заказчику по той или иной причине необходимы окна другого цвета, работу придётся выполнять. В этом случае производители, выпускающие цветные окна находятся в более выгодном положении, нежели те, кто специализируется только на окнах стандартного белого цвета.

Для придания окну цвета используется довольно дорогостоящее специальное оборудование и не всегда для его приобретения имеется достаточно собственных средств. В таком случае можно предложить взять кредит на его покупку или приобрести в лизинг.

В качестве объекта исследования выступает частное торговое унитарное предприятие «Голден гейт».

Для возможности производства изделий ПВХ различных цветов необходимо приобрести установку для окраски профиля Szilank. Стоимость оборудования составляет 330 млн р., в т. ч. НДС 55 000 000 р., годовая норма амортизационных отчислений – 20 %. Собственных средств предприятие для приобретения оборудования имеет 150 млн р. Для покупки оборудования предприятие может получить кредит в размере недостающей суммы в банке сроком на три года под 45 % годовых с ежемесячным погашением долга равными долями. В качестве альтернативы возможно заключение договора финансового лизинга с лизинговой фирмой.

По результатам сравнительного анализа приобретения имущества за счет банковского кредита и договора финансового лизинга, можно сделать вывод, что дисконтированная величина потока платежей в случае лизинга меньше, чем при покупке оборудования за счет банковского кредита. Экономия средств, при использовании лизинговой схемы составит 97 784 414 р.

Е. В. КОТОВ

Научный руководитель А. С. ФЕДОСЕНКО
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В настоящее время во всех отраслях науки большое внимание уделяется созданию наноструктурных и наноразмерных материалов. Связано это, в первую очередь, с особыми свойствами, которыми они начинают обладать при уменьшении частиц или структурных составляющих до размера 100 нм и менее.

На данный момент установлено, что макрообъекты, состоящие из наноразмерных частиц, обладают целым комплексом уникальных свойств, например, таких, как высокая твердость, низкий коэффициент трения, высокая износостойкость.

Причиной увеличения этих свойств является, главным образом, размерный эффект. Проявление данного эффекта заключается в том, что с уменьшением размера частицы увеличивается соотношение количества атомов на поверхности частицы, к общему количеству атомов. Это, в свою очередь, вызывает увеличение сил поверхностного взаимодействия. Помимо этого наноразмерные материалы имеют значительно меньшее количество дефектов строения, что так же ведет к увеличению механических свойств отдельно взятой частицы.

В настоящее время существует более десяти способов получения наноразмерных и наноструктурных материалов. Наиболее распространенными способами являются: химическое и физическое испарение, плазмохимический способ, лазерное испарение, получение частиц взрывом проводника, механическое легирование. Большинство из перечисленных способов имеют существенные недостатки, а именно: высокую стоимость процесса, сложность оборудования, низкую производительность.

Наиболее перспективным в этом отношении является способ механического легирования, который отличается высокой производительностью, простотой оборудования и универсальностью.

В университете разработан ряд наноструктурных порошковых материалов на основе металлов, созданных по технологии реакционного механического легирования. Исследования установили, что нанесенные газотермические покрытия из этих порошков наследуют исходную структуру частиц и обладают повышенной твердостью ($\approx 20\%$) и износостойкостью (1,4–1,9 раза).

УДК 621.43.031
ТЕХНОЛОГИЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ТОПЛИВНОГО НАСОСА
ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ НА СТЕНДОВОМ ОБОРУДОВАНИИ
МАРКИ BOSCH

А. В. КРАВЧЕНКО

Научный руководитель А. А. МЕТТО
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

К настоящему моменту времени известно большое количество разновидностей конструкций топливных насосов высокого давления (ТНВД): рядные механические ТНВД с механическими регуляторами, работающие с механическими форсунками; ТНВД распределительного типа; индивидуальные ТНВД для совместной работы с насос-форсунками; насосы, входящие в состав системы Common-Rail.

Вследствие ужесточения требований стандартов, регламентирующих содержание вредных веществ в отработавших газах автомобильных двигателей, доля автомобилей, оборудованных двигателями экологического класса Евро-3 и выше, в автомобильном парке Республики Беларусь стала увеличиваться. Как следствие, увеличился спрос на оказание услуг по диагностированию ТНВД, как наиболее сложного и дорогостоящего компонента системы питания дизельного двигателя.

Для диагностирования двигателей экологического класса Евро-2 и ниже достаточно использовать стенды типа КИ-921М и стенды из серии «Доктор Дизель» производства ОАО «МОПАЗ». Однако для диагностирования ТНВД, установленных на двигатели экологического класса Евро-3 и выше, необходимо использовать стендовое оборудование с электронным модулем, например, стенды Bosch EPS 708, Bosch EPS 815. На этих стендах возможно продиагностировать механические и электрические части ТНВД и форсунок, оценить их производительность на всех режимах работы.

Для широкого внедрения такого диагностического оборудования в организациях автосервиса есть несколько препятствий: высокая стоимость оборудования и программного обеспечения; отсутствие в свободном доступе подробной технической документации по конструкции ТНВД и методах их диагностирования; отсутствие квалифицированного персонала.

С целью устранения проблемы недостатка технической информации разработана технологическая документация, включающая технологические карты, схемы монтажа, нормативные параметры для диагностирования ТНВД на стендовом оборудовании Bosch. Особое внимание уделено особенностям работы электрической составляющей ТНВД.

эгоцентризма являются препятствием социально-психологической ориентировки и приводит к неадекватности восприятия и понимания не только других людей, но и себя.

Только у 3 % опрошенных дома нет компьютера. У 60 % опрошенных есть и компьютер и ноутбук. Можно говорить о том, что возможности пользоваться интернетом есть почти у всех студентов, принявших участие в исследовании. Большинство студентов используют развлекательные сайты (66 %). Как показали результаты анкетирования в сети Интернет более двух часов проводят 29 % студентов, более четырех часов – 34 %, более шести часов – 19 %. Все опрошенные зарегистрированы в сети vk (100 %), 22 % – в сети mail.ru, 19 % – в сети facebook, 8 % – в сети twitter. 61 % опрошенных студентов имеют в соцсетях более 500 друзей, 34 % – более 100 друзей, 4 % – более 50.

Законы и правила виртуального мира больше, чем реального, в большей степени устраивают юношей (58 %), чем девушек (10 %). Юношам чаще, чем девушкам хочется перенести свои действия в сети на реальную жизнь (например, в конфликтной ситуации – занести в «игнор» и т.п.). У юношей (22 %) больше друзей в сети, чем в реальной жизни в сравнении с девушками (16 %). Проявления эгоцентризма юношей и девушек в виртуальном интернет-пространстве различны. Юноши (25 %) в большей степени, чем девушки (16 %) предпочитают обсуждать в интернете свои проблемы и интересы, девушки (42 %) в отличии от юношей (14 %) – проблемы и интересы других. Девушки (77 %) более негативно, чем юноши (61 %) оценивают проявления агрессии в интернете. Девушки (10 %) в отличии от юношей (6 %) охотнее всегда откликаются на просьбы о помощи другим людям в интернет. Девушки чаще юношей отвечают на присланные им сообщения друзей в соцсетях. Зато юноши (64 %) чаще девушек (13 %) всегда поздравляют своих друзей на праздники через интернет, чаще (58 % и 45 % соответственно) делятся интересной информацией со своими друзьями через всемирную сеть. Юноши в отличии от девушек в большей степени являются инициаторами общения в соцсетях. Девушки чаще юношей заканчивают переписку первыми, если она им надоела.

Таким образом, причиной затрудненного общения является высокий и низкий уровень эгоцентризма. Девушки обладают более низким уровнем эгоцентризма, чем юноши. Юноши в большей степени демонстрируют склонность к интернет-зависимости. Проявления эгоцентризма юношей и девушек в виртуальном интернет-пространстве различны.

человека в ходе общения при передаче и приеме информации. Основными его признаками выступают неучет тезаурусов и смыслового наполнения понятий, искажение смысла сообщаемого. Эгоцентрическая направленность личности препятствует эффективному общению, так как эгоцентрик или невнимателен к другим (экстравертированный эгоцентрик), или не предоставляет возможности понять себя (интровертированный эгоцентрик).

В общении эгоцентрические феномены появляются в связи с тем, что у одного или обоих партнеров нарушаются операциональные алгоритмы коммуникации: ее пути от Я к другому начинают носить односторонний характер. Это закономерно, если на уровне сознания другой человек или группа выступают для индивида в качестве объекта, а не субъекта. Неблагоприятные условия взаимодействия, а в более широком методологическом смысле – взаимопроникновения субъективных миров, становятся причиной эгоцентрических состояний личности. В этих случаях у человека появляется потребность в усилении своей позиции за счет ослабления позиции субъектов, с которыми он взаимодействует, общается, находится в тех или иных взаимоотношениях.

Интенсивное общение юношей и девушек в виртуальном интернет-пространстве привело к появлению такого нового вида коммуникации, как интернет-общение (интернет-коммуникация), которое в настоящее время активно развивается. В связи с возможностью перехода эгоцентрических проявлений в мышлении и общении в свойство личности, влияющее на эффективность общения и с тем, что интернет-общение составляет значительную часть межличностного взаимодействия современной студенческой молодежи, целью нашего исследования стало изучение проявления эгоцентризма в общении юношей и девушек в виртуальном интернет-пространстве. Объектом исследования является общение в виртуальном интернет-пространстве. Предмет исследования – проявления эгоцентризма в общении юношей и девушек в виртуальном интернет-пространстве. В исследовании использованы такие методы, как: теоретический анализ психолого-педагогической литературы по исследуемой проблеме; анкета (составлена на основе опросника интернет-зависимости Кимберли-Янг и опросника «Восприятие Интернета» Е. А. Щепиловой); тест эгоцентрических ассоциаций (Т. Шустрова-Т. И. Пашукова); методы статистической обработки данных. Исследование проводилось в университете в 2013 г. Всего в исследовании приняли участие 65 студентов первого и второго курсов (34 юноши и 31 девушка) в возрасте 17–19 лет.

Как свидетельствуют данные исследования высокий уровень эгоцентризма характерен для 12 % юношей и 13 % девушек, низкий уровень эгоцентризма – для 6 % и 16 % соответственно. Если высокий уровень эгоцентризма выражается в трудностях общения и конфликтах, то его низкий уровень чреват комфортностью в группе, задержками в развитии индивидуальности и неумением отстаивать свою позицию. И высокий и низкий уровни

УДК 625.7

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ДОРОЖНО-ТРАНСПОРТНЫХ ПРОИСШЕСТВИЙ

А. О. КРАВЧЕНКО

Научный руководитель В. Т. ПАРАХНЕВИЧ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проблема аварийности на дорогах приобрела особую актуальность в последнее десятилетие в связи с постоянно растущими потребностями общества и государства в транспортных перевозках. Несоответствие существующей дорожно-транспортной инфраструктуры предъявляемым требованиям, недостаточная эффективность функционирования системы обеспечения безопасности дорожного движения, крайне низкий уровень дисциплинированности его участников – вот далеко неполный перечень основных причин существующего уровня аварийности в нашем регионе.

При рассмотрении каждого случая дорожно-транспортного происшествия (далее ДТП) можно выявить основные, сопутствующие причины и условия, влияющие на безопасность дорожного движения. Как правило, они связаны с ошибками водителей или других участников дорожного движения (пешеходов, велосипедистов, мотоциклистов), неудовлетворительными погодными условиями, неисправностью транспортных средств. Вместе с тем, существует ряд объективных социально-демографических и пространственно-временных факторов влияющих на уровень аварийности и состояние безопасности дорожного движения.

Согласно официальным данным состояния аварийности на дорогах Могилевской области в 2012 году общее количество дорожно-транспортных происшествий (742), количество погибших (113) и раненых (843) в них лиц, по сравнению с предыдущими годами неуклонно снижается. Динамика ДТП на дорогах нашей области за последние годы приведена на рис. 1.

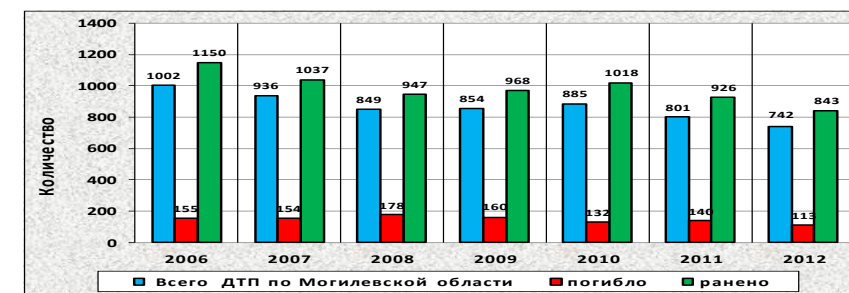


Рис. 1. Динамика ДТП на дорогах Могилевской области

Уровень аварийности зависит от множества социально-демографических и пространственно-временных факторов. Рассмотрим некоторые из них более подробно. Для этого изобразим на диаграмме (рис. 2) распределения количества ДТП в зависимости от дня недели.

УДК 159.9 (075.8)
 ПРОЯВЛЕНИЯ ЭГОЦЕНТРИЗМА ЮНОШЕЙ И ДЕВУШЕК В ОБЩЕНИИ
 В ВИРТУАЛЬНОМ ИНТЕРНЕТ-ПРОСТРАНСТВЕ

С. И. КУШНЕР
 Научный руководитель А. И. ТАРЕЛКИН
 БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

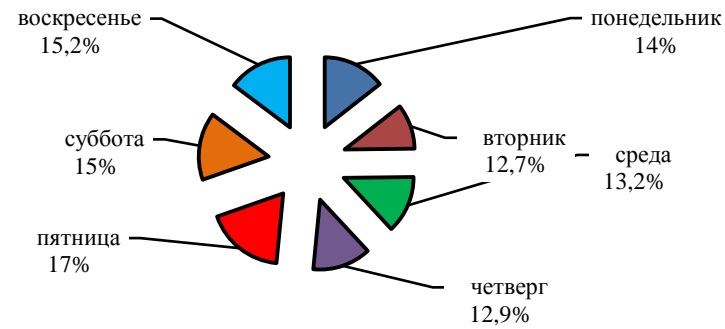


Рис. 2. Распределение количества ДТП в 2012 г. по дням недели

Согласно рис. 2, наиболее аварийными днями являются пятница (17%), суббота (15%) и воскресенье (15,2%). Наименьшее количество дорожных происшествий произошло в среду (12,7%). Следовательно, конец рабочей недели и выходные дни отмечаются большим числом аварий, в то время как середина недели наименее опасна.

Одной из особенностей дорожно-транспортных происшествий является распределение их в течение суток (рис. 3).

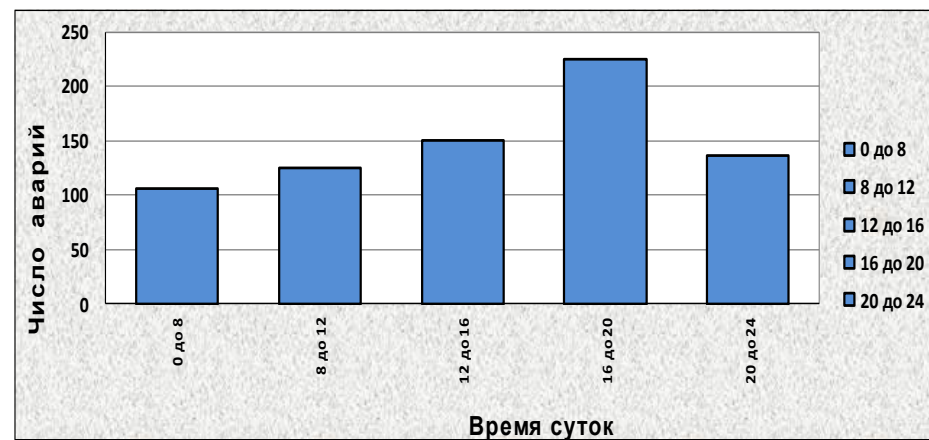


Рис. 3. Распределение количества ДТП в 2012 г. по времени суток

Приведенные выше данные указывают на значительный рост количества зарегистрированных ДТП с 16 до 20 часов, и снижение данного показателя в период с 0 до 8 часов каждого дня. Количество ДТП неуклонно возрастает на протяжении всего дня и спад их приходится лишь на вечернее и ночное время с 20 до 24 часов, что объясняется снижением числа участников дорожного движения в указанное время суток.

По этой же причине с 16 до 20 часов отмечается резкий рост количества ДТП. Как и в предыдущем случае, данное обстоятельство связано с увеличением числа участников дорожного движения, в связи с окончанием рабочего дня.

Одной из основных проблемных областей исследования последствий информатизации общества и виртуальной реальности, является изучение личности пользователя сетевых технологий, его Я-концепции, мотивов поведения и деятельности, личностных черт, особенностей мышления и мировосприятия, самопрезентации в Интернете во взаимосвязи с личностной идентичностью, его системы отношений и т. п., а также выявление влияния сетевого взаимодействия на развитие личности. Результаты современных исследований психологии виртуальности (О. Н. Арестова, Ю. Д. Бабаева, А. Е. Войскунский, К. Янг и др.) указывают, что длительное общение в интернет-среде может иметь как позитивные, так и негативные последствия для личности. Помимо расширения круга общения, сферы познавательных интересов, повышения активности, свободы выбора существует возможность и негативных последствий для физического и психологического здоровья пользователей. Мало разработанной остается проблема изучения личностных характеристик пользователей, которые обуславливают и поддерживают увлеченность интернет-общением.

Одной из важнейших личностных характеристик, влияющих на общение, является эгоцентризм. В современной психологии под эгоцентризмом понимается познавательная позиция личности, фиксация на собственных взглядах и состояниях с отсутствием ориентированности на внешние воздействия и переживания других; сосредоточенность субъекта на своих интересах и его неспособность принимать в расчет мнения, планы, точки зрения других людей и координировать их со своими собственными, а в социально-психологическом плане эгоцентризм рассматривается как нежелание и неумение видеть других людей.

Эгоцентризм рассматривается в различных аспектах, выделяются следующие его виды: познавательный эгоцентризм, характеризующий главным образом процессы восприятия и мышления; моральный эгоцентризм, проявляющийся в непонимании моральных оснований поведения других людей; коммуникативный эгоцентризм, затрудняющий общение (прежде всего – речевое) за счет пренебрежения различиями смыслового наполнения понятий и т.п. Эгоцентризм нередко служит причиной осложнения межличностных контактов. Эгоцентризм, затрудняющий общение (прежде всего речевое) за счет пренебрежения различиями смыслового наполнения понятий, соответственно называется коммуникативным эгоцентризмом. Он наблюдается у

К. П. КУХАРЕВА, А. Х. ИТАЛМАЗОВА
Научный руководитель Ю. Н. ЛОПАЦКИЙ, канд. филос. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Установление 21 января 1993 г. дипломатических отношений между Республикой Беларусь и Туркменистаном способствовало новому этапу взаимодействия во всех сферах двух суверенных государств. За двадцать лет сотрудничества подписано около 50 межгосударственных, межправительственных и межведомственных соглашений, регулирующих двустороннее взаимодействие в различных областях. Ряд важных документов готовы к подписанию или находятся в стадии разработки. Значительный импульс двусторонним отношениям придали официальные визиты Президента Беларуси Александра Григорьевича Лукашенко в Туркменистан и Президента Туркменистана Гурбангулы Бердымухамедова в Республику Беларусь.

По итогам 2012 г. Туркменистан занимает седьмое место в объеме экспорта Беларуси со странами СНГ. Товарооборот между Беларусью и Туркменистаном за последние пять лет вырос в два с половиной раза. Основными товарными позициями белорусского экспорта в Туркменистан являются: тракторы, дорожная и строительная техника, сельскохозяйственные машины, грузовые автомобили, автопогрузчики, шины, продукция деревообрабатывающей промышленности, лекарственные препараты, продукты питания. Основу белорусского импорта из Туркменистана составляют: хлопчатобумажная пряжа, волокно, ткани, трикотажное полотно, полимеры пропилена, углерод и другие. Значительной вехой в сотрудничестве двух стран стало проектирование, поставка оборудования, обучение персонала и строительство белорусской стороной горно-обогатительного комплекса на базе Гарлыкского месторождения калийных удобрений.

Между Беларусью и Туркменистаном динамично осуществляется сотрудничество в области образования. Подписан ряд документов, направленных на взаимное признание эквивалентности документов об образовании, ученых степенях и ученых званиях. Развивается прямое межвузовское сотрудничество. Туркменистан заинтересован в белорусском опыте по созданию национальной системы военного образования. Всего в белорусских учебных заведениях обучаются более 7000 граждан Туркменистана. Это наиболее крупное представительство из всех зарубежных стран. В Белорусско-Российском университете в 2013 г. обучается более 170 студентов из Туркменистана.

При рассмотрении проблематики причинности совершения ДТП, следует отметить, что основными причинами ДТП по Могилевской области в 2011–2012 гг. явились:

- несоблюдение очередности проезда перекрестка – 23,1 %;
- превышение скорости – 20 %;
- нарушение проезда пешеходного перехода – 19 %;
- нарушение правил маневрирования – 16,5 %;
- выезд на полосу встречного движения – 10,4 %;
- нарушение правил обгона – 5,5 %;
- неподчинение знакам, сигналам, разметке – 3,6 %;
- техническая неисправность – 1,1 %;
- неудовлетворительное состояние дорог – 0,8 %.

Приведенные данные свидетельствуют о том, что ошибки допускаемые водителями при выборе безопасной скорости движения, являются причиной совершения каждого пятого ДТП. Из-за несоблюдения водителями установленного скоростного режима в 2012 году в Республике Беларусь совершено 821 ДТП (меньше на 21,4 % по сравнению с 2011 г.). Неслучайно в населенных пунктах и на сложных участках автотрасс предусмотрены ограничения максимальной скорости движения в пределах допустимой нормы. Ежедневно сотрудники Госавтоинспекции составляют около 1000 протоколов за превышение скоростного режима.

Доказано, что превышение скоростного режима на 10 % от установленной нормы приводит к увеличению количества аварий на 21 %, тяжелых аварий на 33 %, аварий со смертельным исходом на 46 %. Аналогично, снижение скорости на 10 % приводит к уменьшению указанных видов ДТП на 19, 27 и 34 % соответственно.

Управление транспортным средством лицами, находящимися в состоянии алкогольного опьянения, под воздействием наркотических средств и психотропных или токсических веществ является одним из самых опасных нарушений Правил дорожного движения, влекущих за собой рост количества ДТП.

При концентрации содержания алкоголя в крови человека в пределах одной промилли, вероятность совершения ДТП в 5–10 раз выше, чем в тех случаях, когда водитель трезв. При этом вероятность погибнуть в ДТП увеличивается более чем в 2,5 раза, а получить травму более чем в 2 раза. При уровне алкоголя в крови равном 1,5 промилле, вероятность совершить ДТП увеличивается в 55 раз, а погибнуть – в 16 раз.

Изучение причин совершения ДТП и факторов на них влияющих, позволяет принять средства, методы и приоритетные направления деятельности по их предупреждению и предотвращению. Так, например, на основе изучения временных факторов установлены дни недели и конкретное время суток, требующее от участников дорожного движения проявления повышенной внимательности и бдительности. Реализация же имеющихся наработок в данном направлении, традиционно возложена на компетентные государственные органы власти, в ведении которых находятся рассмотренные выше проблемы.

УДК 620.9
СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЗАТРАТ НА ОСНОВЕ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМ
ПРОИЗВОДСТВА ТЕПЛОЙ И ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА
ЗАО «МОГИЛЕВСКИЙ КОМБИНАТ СИЛИКАТНЫХ ИЗДЕЛИЙ»

А. Ю. КУДЕЛЕВИЧ
Научный руководитель О. А. ПИЧУГОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов является важнейшей составляющей успешного развития предприятий строительной отрасли. Таким образом, объектом исследования в работе являются энергозатраты на предприятии.

Цель данной работы – снижение энергозатрат на основе модернизации систем производства тепловой и электрической энергии на ЗАО «Могилевский КСИ».

Для достижения поставленной цели, необходимо провести поиск и анализ возможных вариантов снижения затрат на топливно-энергетические ресурсы, а также выполнить технико-экономическое обоснование проектов по модернизации систем производства тепловой и электрической энергии.

Для снижения затрат на производство тепловой энергии был выполнен анализ состояния основных средств на котельной предприятия, который показал, что практически все котлы, вырабатывающие пар для производства силикатных изделий, отработали нормативный срок службы 20 лет. Поэтому необходимо установить новый паровой котёл с системой частотного регулирования взамен старого с истекшим сроком эксплуатации, который способен обеспечить экономию расхода топлива на 7 %, экономию электроэнергии на 50 %, а также уменьшение вредных выбросов в окружающую среду. Котёл, у которого износ составляет 80 %, необходимо модернизировать путём установки короткофакельного горелочного устройства. Это позволит сократить расход газа на производство тепловой энергии на 8 %, сократить потребление электроэнергии на 30 %, улучшить экологические показатели эксплуатации котельной, улучшить технологические параметры производственного процесса и, соответственно, повысить качество продукции.

Поиск путей снижения затрат на электроэнергию показал, что поскольку цена на нее постоянно повышается, то можно рассмотреть вариант генерации собственной электроэнергии за счёт установки микротурбин, которые вырабатывают электричество, потребляя газ. В результате себестоимость вырабатываемой электроэнергии для предприятия будет в 2 раза ниже, чем аналогичная цена, действующая в энергосистеме.

В результате реализации всех предложенных мероприятий снижается энергоёмкость продукции, и, следовательно, её себестоимость.

УДК 658.1
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ И ИНВЕСТИЦИОННОЙ
ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ОАО «БОБРУЙСКИЙ ЗАВОД
КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ»
ЗА СЧЕТ РАЗВИТИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Д. И. КУПИНА
Научный руководитель Т. М. ЛОБАНОВА
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Основным видом деятельности ОАО «Бобруйский завод КПД» на протяжении последних пяти лет является строительство жилых домов для граждан, состоящих на учете нуждающихся в улучшении жилищных условий.

Однако, ситуация на рынке недвижимости в настоящее время изменилась. Финансирование объектов жилищного строительства за счет бюджетных средств снизилось (в 2010 г. – 80 %, в 2011 г. – 75 %, в 2012 г. – 55 %, а в соответствии с постановлением Совета Министров Республики Беларусь в 2013 г. доля льготного жилья будет снижена до 39 %). Поэтому на сегодняшний день предприятию необходимо акцентировать внимание на освоении новых рынков сбыта: рынки долевого и коммерческого жилья, расширению ассортимента выпускаемой продукции.

Повышения эффективности работы завода планируется обеспечить за счет: создания веб-сайта организации, внедрения производства пенобетонных блоков, внедрения фибробетона при производстве железобетонных конструкций.

Создание сайта – это наиболее современный и дешевый способ заявить о себе широкой аудитории. Он поможет предприятию представить свои товары, услуги, найти новых деловых партнеров, увеличить объем заказов и, конечно, сайт – это неотъемлемая часть имиджа организации.

Внедрения производства пенобетонных блоков позволит предприятию расширить ассортимент строительной продукции, тем самым привлечь новых потребителей.

Завод занимается производством изделий и конструкций из бетона, которые, сегодня, имеют очень широкую сферу использования. Между тем, отечественный и зарубежный опыт показывает, что перспективным направлением в строительной индустрии является применение фибробетонных конструкций различного назначения. Применение фибробетона при производстве железобетонных конструкций позволит добиться экономии арматурной стали до 20 %, следовательно, сократить себестоимость изделий, а также повысить физико-механические свойства бетонов.

- на питание вне дома в городе расходуется почти в 4 раза больше;
- разница затрат на спорт, отдых и культуру – 2 раза в пользу городских жителей.



Рис. 2. Структура потребительских расходов домашних хозяйств

Можно сделать вывод, что уровень благосостояния на селе ниже. Это обусловлено низким уровнем заработной платы и недостаточными темпами развития сельского предпринимательства

Анализ влияния изменения доходов на структуру потребления позволяет также прогнозировать спрос и определять перспективные направления развития предпринимательской деятельности.

УДК 62.503.4
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ИМПУЛЬСНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ –
АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ С ФАЗНЫМ РОТОРОМ

Т. С. КУДИНОВА

Научный руководитель В. А. СЕЛИВАНОВ, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Рассмотрена система асинхронный двигатель с фазным ротором – широтно-импульсный преобразователь. В рассматриваемой схеме активное сопротивление в цепи якоря заменено на конденсатор, который является емкостным накопителем энергии, а для уменьшения бросков напряжения применен сглаживающий дроссель.

В результате исследований была создана схема импульсного управления асинхронным двигателем с фазным ротором на основе силовых IGBT-транзисторов. Особенностью данной схемы является отсутствие добавочного сопротивления в роторной цепи, что приводит к минимуму потерь в цепи ротора и повышению КПД привода и коэффициента мощности.

Рассмотренная система управления позволяет решать задачи обеспечение выбора оптимальных параметров: емкости и индуктивности, а также минимальное время переходного процесса и наименьшее значение бросков тока и напряжения.

Для данного привода были определены оптимальные емкость и индуктивность.

КПД для номинальной нагрузки и минимальной скорости ($D = 10$) увеличился на 4,6 % в сравнении с КПД при типовом решении импульсного управления роторным сопротивлением и на 60 % при минимальной скорости.

Д. О. КУЗМЕНКО

Научный руководитель И. М. КУЗМЕНКО, канд. техн. наук, доц.
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

В реальных условиях не всегда возможно не допустить или устранить дефекты: надрезы или трещины, которые в механике разрушения носят название концентраторов напряжений. Поэтому необходимо изыскание путей повышения способности материалов к торможению или уменьшению скорости развития дефекта: направление его в зоны, менее напряженные в условиях эксплуатации изделия, максимальное смягчение формы концентратора, нанесение вблизи основного конструктивного надреза дополнительных разгружающих надрезов. Однако это не всегда возможно без нарушения условий нормальной работы конструкции.

В литературе [1, стр. 114] описан эксперимент, в котором определялся теоретический коэффициент концентрации напряжений α при изменении отношения $\lambda = c/R$ в пластине в зависимости от взаимного расположения двух отверстий (рис. 1).

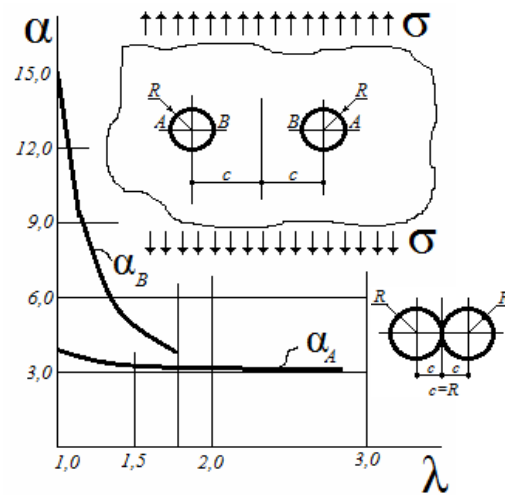


Рис. 1. Влияние взаимного расположения отверстий на значения теоретических коэффициентов концентрации напряжений: α_A, α_B – теоретические коэффициенты концентрации напряжений на соответствующих кромках отверстий радиусом R

В различных отраслях техники (фермы перекрытий в мостостроении и строительстве, большепролетные каркасы и т.п.) широко используются узлы, в которых стержни соединяются на болтах посредством накладок (пластин). Поэтому, важной является оптимизация взаимного расположения отверстий

видам экономической деятельности. Наиболее высокая заработная плата – в финансовой сфере (8523 тыс. р.), ниже среднего – уровень в образовании (3217 тыс. р.) (рис. 1). Средняя заработная плата на февраль 2013 г. по Беларуси составила 4,5 млн р.



Рис. 1. Размер заработной платы по видам экономической деятельности в феврале 2013 г.

В структуре денежных расходов населения более 80 % приходится на покупку товаров и услуг. В потребительских расходах домохозяйств наибольший удельный вес занимают затраты на продукты питания 43 %, более 37 % приходится на покупку непродовольственных товаров (рис. 2).

В разных странах доля доходов, расходуемая на питание неодинакова. Интересно отметить, что Беларуси до первых позиций очень далеко. Несмотря на то, что по сравнению с 2000 г. процент расходов на продукты питания в 2012 г. уменьшился с 60 до 43 %, он остается достаточно высоким. Например, в Англии расходы на продукты питания составляют всего 8,5 %, в Польше – 18,9 %, в России – 29,5 %.

Анализируя структуру потребления в городе и сельской местности в республике можно заметить, что:

- потребительские расходы в городе почти на 30 % превышают расходы в сельской местности;
- на жилищно-коммунальные услуги уходят приблизительно одинаковые суммы;

Е. В. КУНАКИНА
Научный руководитель Н. А. ПЕКЕРТ
БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Главной целью социально-экономического развития Республики Беларусь является рост благосостояния и улучшение условий жизни населения, приближение уровня благосостояния населения к уровню экономически развитых европейских государств.

Интегральной характеристикой благосостояния населения страны является уровень и качество его жизни. Важнейшим социальным индикатором уровня жизни выступают доходы населения – находящиеся в его распоряжении ресурсы в натуральной и денежной формах, получаемые им от своей трудовой деятельности (оплата труда, доходы от предпринимательской деятельности), использования собственности, в виде трансфертов (пенсии, пособия, стипендии). Рост реальных денежных доходов населения улучшает экономические условия для наращивания объема потребления, что в свою очередь является предпосылкой экономического роста.

Вопросы теоретического изучения влияния изменения дохода на объемы и структуру потребления людей впервые были затронуты немецкими статистиками в XIX в. Основным предметом экономических исследований являлась структура бюджетов рабочих семей. Эрнст Энгель, анализируя статистические данные, заметил уменьшение относительной доли расходов на питание в бюджете по мере его роста. Эта зависимость получила название закон Энгеля. Закон Энгеля гласит: при увеличении дохода доля расходов на продукты питания будет уменьшаться, доля расходов на предметы роскоши – увеличиваться и практически не изменится доля расходов на жилищно-коммунальные услуги. Также возрастает доля расходов на отдых, развлечения и спорт и увеличивается доля сбережений. Смещение потребления в область дорогих и ценных товаров может происходить и путем замещения более дешевых товаров и услуг.

Отсюда следует, что по доле бюджета, идущей на питание, можно судить об уровне благосостояния человека. Этот показатель используется сейчас в международной статистике (семья считается бедной, если она тратит более 50 % дохода на питание).

В Республике Беларусь основным источником денежных доходов населения является заработная плата. В 2012 г. она составляла 65,6 %, за январь – февраль 2013 г. – 64,8 %, при этом доля доходов от предпринимательской деятельности уменьшилась с 8,6 до 8,3 %, трансфертные выплаты увеличились с 21 до 22,9 %.

Наблюдается высокая дифференциация в уровнях заработной платы по

для таких соединений. Современное развитие компьютерных технологий позволяет выполнить этот анализ.

Используем программный пакет ANSYS WORKBENCH. На первом этапе компьютерная модель представляет собой пластину размерами 200x100x10 мм с 2-мя отверстиями диаметром 20 мм. Исследуем распределение нормальных напряжений по ширине пластины в направлении её большей стороны. Центры отверстий вначале располагаем на оси симметрии пластины и постепенно симметрично смещаем их в направлении короткой стороны к краям. Закрепляем одну короткую сторону, а вторую растягиваем усилием 25 кН. Расстояние между отверстиями варьируем от 0 до 82 мм.

Рассмотрим для примера три взаимных положения отверстий (рис. 2).

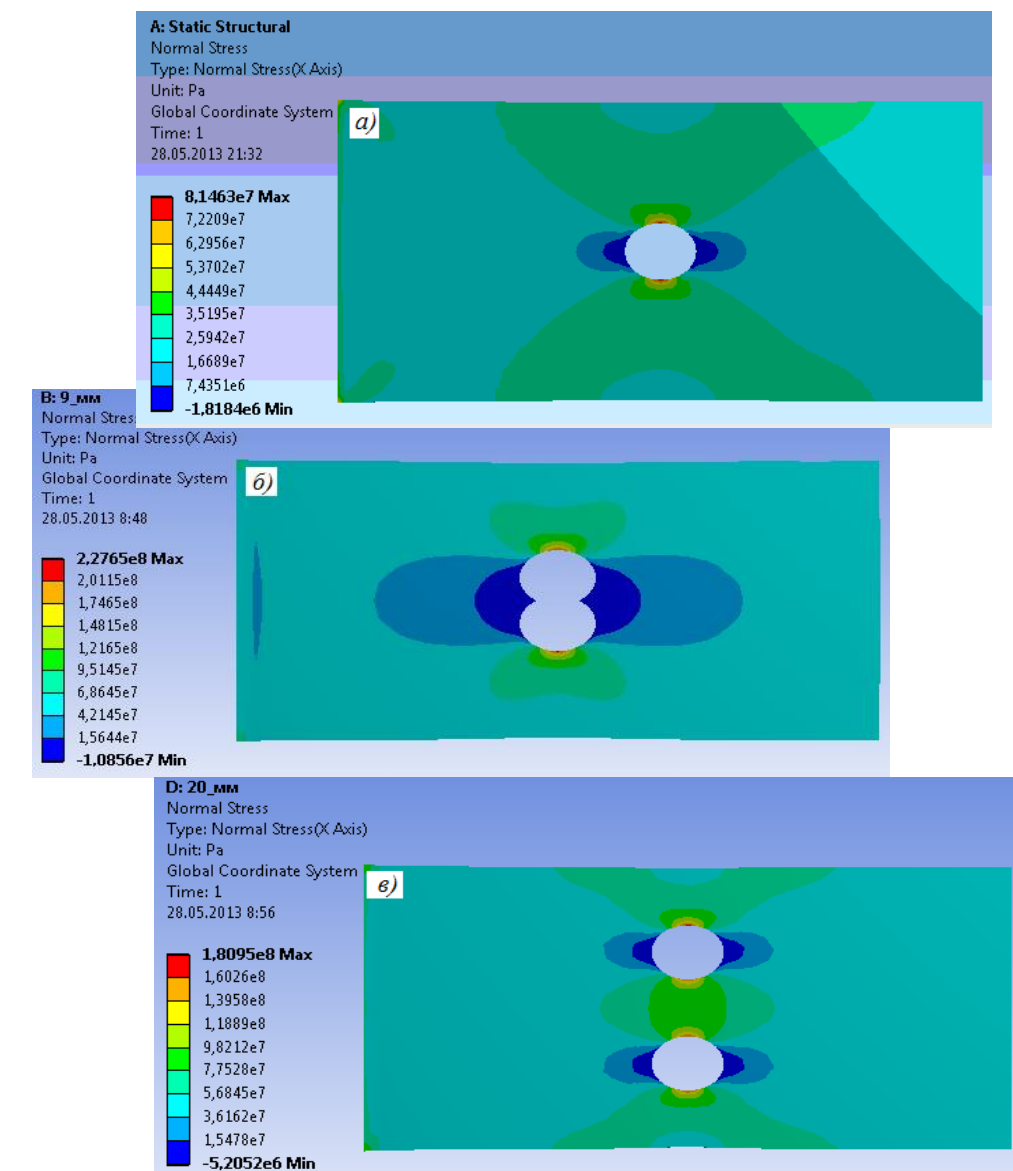


Рис. 2. Распределение нормальных напряжений при различном взаимном расположении отверстий

Номинальные растягивающие напряжения в поперечном сечении пластины в направлении её продольной оси равны 25 МПа:

а) отверстия совмещены, $D = 0$ (D – расстояние от оси симметрии пластины до центров отверстий). Максимальные напряжения равны 81,5 МПа, т.е. $\alpha = 3,3$;

б) отверстия «отрываются» друг от друга, $D = 9$ мм, т.е. расстояние между центрами отверстий $c = 18$ мм. Коэффициент концентрации по расчету $\alpha = 9,1$;

в) расстояние между отверстиями и их радиусами $D = 20$ мм, между центрами $c = 40$ мм. По расчету $\alpha = 7,2$.

Как видно из графиков (рис. 3), концентрация напряжений при начальном смещении отверстий растет и, при дальнейшем увеличении D до 30...40 мм, нормальные напряжения и концентрация напряжения уменьшаются. Затем, после $D = 40$ мм, вновь начинают возрастать.

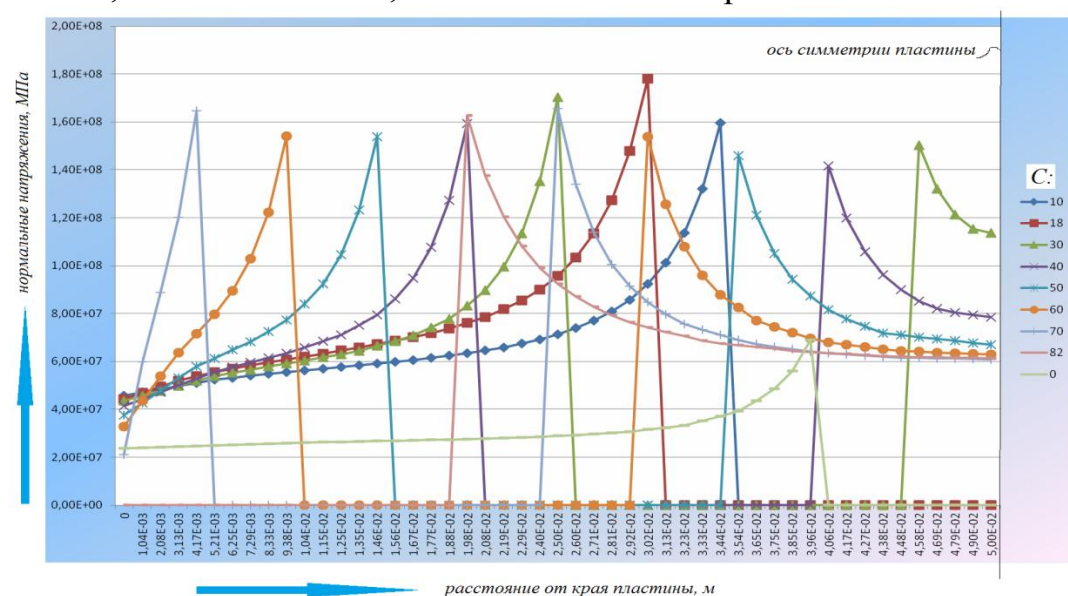


Рис. 3. Зависимость нормальных напряжений в направлении продольной оси пластины от расстояния между центрами отверстий

Таким образом, расположение отверстий в значительной мере влияет на концентрацию напряжений. Оптимальным в рассматриваемом случае является отношение расстояния между отверстиями и радиусом

$$\lambda = c/R = 4,$$

где c – расстояние между центрами отверстий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Фридман, Я. Б. Механические свойства металлов: в 2 ч. Механические испытания. Конструкционная прочность. – М. : Машиностроение, 1974. – Ч. 2. – 368 с.

УДК 625.72:528.48

КОНТРОЛЬ КРУТИЗНЫ ОТКОСОВ ЗЕМЛЯНОГО ПОЛОТНА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

А. В. КУЗНЕЦОВ, Д. В. ПУХОВСКИЙ, Г. Л. ХРАМЦОВ

Научные руководители Ю. А. КАТЬКАЛО, доц.;

Н. В. ТУЛУЕВСКИЙ

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

При операционном и приёмочном контроле поперечного профиля в соответствии с ТКП 059-2007 «Автомобильные дороги. Правила устройства» проверяют крутизну откосов земляного полотна. Стандартные значения крутизны откосов земляного полотна автомобильных дорог имеют значения 1:1,5; 1:1,75; 1:2; 1:3; 1:4.

Для оценки крутизны откосов традиционно применяют шаблоны различных конструкций и универсальную дорожную рейку. При этом определяется только соответствие действительной крутизны откоса своему проектному значению. Величина отклонения действительной крутизны от проектного значения и соответствие этого отклонения допустимой по ТКП 059 величине не устанавливается.

Отмеченный недостаток устраняется, если для оценки крутизны откоса используется теодолит. Устанавливают его на подошве откоса. Измеряют высоту прибора. Визирному лучу придают уклон соответствующий крутизне откоса. Величина отклонения от проектного значения крутизны определяется по нивелирной рейке наклонным лучом визирования теодолита.

Использование электронных тахеометров в строительстве позволяет применить их для определения геометрических параметров автомобильной дороги, в том числе и для определения крутизны откосов. При этом крутизна откоса оценивается углом откоса и уклоном откоса. Предлагается следующая методика работы. Устанавливают электронный тахеометр на бровке или подошве откоса. Отражатель, прикреплённый к вехе, размещают на высоте прибора. Устанавливают веху на откосе. Визируют на отражатель и сразу же получают на дисплее тахеометра действительные значения угла откоса и уклона откоса. Последовательно переставляя веху по откосу повторяют измерения. При сравнении полученных значений крутизны с проектными получают фактическое положение откоса. При необходимости принимают меры для его исправления. Фактические отклонения не должны превосходить допустимого отклонения, которое в соответствии с ТКП-059 составляет $\pm 10\%$ от нормы.

Применение электронного тахеометра позволяет, используя его преимущества, одновременно с крутизной откоса определить и другие параметры: высоту насыпи, ширину и поперечные уклоны земляного полотна.